

# ANÁLISE COMPARATIVA DO CUSTO DA ÁGUA PARA ABASTECIMENTO HUMANO: O CASO DE CAMPINA GRANDE - PB

*Zédna Mara de Castro Lucena Vieira<sup>1</sup>; Dayse Luna Barbosa<sup>2</sup>; Maria Adriana de Freitas Mágero  
Ribeiro<sup>3</sup>; José Augusto de Souza<sup>4</sup>; Márcia Maria Rios Ribeiro<sup>5</sup>*

**RESUMO** – Fenômeno periódico no Semiárido Nordeste, a seca tem consequências diretas sobre o abastecimento humano de água, levando muitos municípios a decretarem ‘estado de emergência’ em função da falta de água. Em junho de 2012, tal situação atinge 195 municípios do Estado da Paraíba, inclusive o município de Campina Grande, segunda maior cidade paraibana. Este artigo, a partir da descrição das situações vivenciadas pela população urbana e rural de Campina Grande, apresenta uma análise comparativa dos custos da água para várias alternativas de abastecimento humano: poço, cisterna de placas, carro-pipa e concessionária de abastecimento público, esta última considerando os valores praticados atualmente e os acréscimos referentes ao custo das águas do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional e à aplicação da cobrança pelo uso de recursos hídricos. Os resultados obtidos: (i) mostram que a água de poço, cisterna e carro-pipa tem custo superior ao da água fornecida pela concessionária, mesmo quando são computados os acréscimos citados; e (ii) podem subsidiar a tomada de decisões, no sentido de garantir o acesso de toda a população paraibana a água de boa qualidade e em quantidade suficiente para atendimento das suas necessidades básicas.

**ABSTRACT** – Drought, a periodic phenomenon in the Brazilian Northeast Semi-arid region, has direct consequences on human water supply, leading many municipalities to enact ‘state of emergence’ on the basis of water shortage. In June 2012, such a situation affects 195 municipalities in the State of Paraíba, including the municipality of Campina Grande, Paraíba’s second largest city. This paper, from the description of the situations experienced by the urban and rural population of Campina Grande, presents a comparative analysis of the costs of water for several human water supply alternatives: well, cistern, tank-car, and public water supply concessionaire, the latter considering the values currently practiced and additions related to the cost of water from the Project for Integrating the São Francisco River and Northern Northeast’s River Basins and the implementation of bulk water charges. The results obtained: (i) show that the water provided by well, cistern or tank-car has higher cost than that one supplied by the concessionaire, even when the mentioned additions are computed; and (ii) may subsidize decision-making, in order to guarantee all the Paraíba’s inhabitants access to water of good quality and in sufficient quantity to meet their basic needs.

**Palavras-Chave** – Abastecimento rural e urbano, secas, semiárido.

<sup>1</sup> Pesquisadora CAPES/PNPD- Programa Nacional de Pós-Doutorado, Universidade Federal de Campina Grande, Laboratório de Hidráulica I, Caixa Postal 505, CEP 58429-140, Campina Grande – PB. Fone: (83)2101-1037. E-mail: [zedvieira@globo.com](mailto:zedvieira@globo.com)

<sup>2</sup> Professora Adjunta, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, Laboratório de Hidráulica I, Caixa Postal 505, CEP 58429-140, Campina Grande – PB. Fone: (83)2101-1086. E-mail: [dayseluna@yahoo.com.br](mailto:dayseluna@yahoo.com.br).

<sup>3</sup> Doutoranda, Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Laboratório de Hidráulica I, Caixa Postal 505, CEP 58429-140, Campina Grande – PB. Fone: (83)2101-1086. E-mail: [drickadefreitas@yahoo.com.br](mailto:drickadefreitas@yahoo.com.br).

<sup>4</sup> Mestre em Engenharia Civil e Ambiental, Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA, Rua Bartolomeu de Gusmão, Sn, centro, Campina Grande-PB. Fone: (83) 3341-4071. E-mail: [jotaaugusto@gmail.com](mailto:jotaaugusto@gmail.com).

<sup>5</sup> Professora Adjunta, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Campina Grande, Laboratório de Hidráulica I, Caixa Postal 505, CEP 58429-140, Campina Grande – PB. Fone: (83)2101-1085. Fax: (83)2101-1388. E-mail: [marcia@dec.ufcg.edu.br](mailto:marcia@dec.ufcg.edu.br)

## INTRODUÇÃO

Uma seca pode ser compreendida como ‘uma ausência prolongada ou uma deficiência de precipitação’, ou ‘uma deficiência de precipitação que resulta em escassez hídrica para alguma atividade’, ou, ainda, ‘um período anormal de clima seco, suficientemente prolongado para que a falta de precipitação cause um sério desequilíbrio hidrológico’, Heim (2002).

As secas se constituem em um dos fenômenos naturais de maior ocorrência e impacto no mundo, Kobiyama et al. (2006), atingindo um terço da população mundial, em cerca de 7,5% da superfície terrestre, UN (2007). Podem se transformar em desastres quando há a combinação da deficiência de chuva com uma vulnerabilidade da sociedade, isto é, com características econômicas, sociais e políticas que dificultam a sobrevivência nas regiões afetadas pelo déficit hídrico; assim, por exemplo, enquanto uma seca prolongada em um país subdesenvolvido/em desenvolvimento pode afetar milhões de pessoas e contribuir para a sua desnutrição, fome e perda de vida, uma seca de mesma duração em um país desenvolvido resulta, primariamente, em perdas econômicas, UN (2007).

No Brasil, as secas são o estigma do Semiárido nordestino, Campos (1997). Os primeiros registros de sua ocorrência datam do século XVI, Souza (1979), e, da mesma forma que retardaram o início da colonização da região pelos portugueses, ainda hoje, na segunda década do século XXI, impedem o pleno desenvolvimento socioeconômico do Nordeste brasileiro.

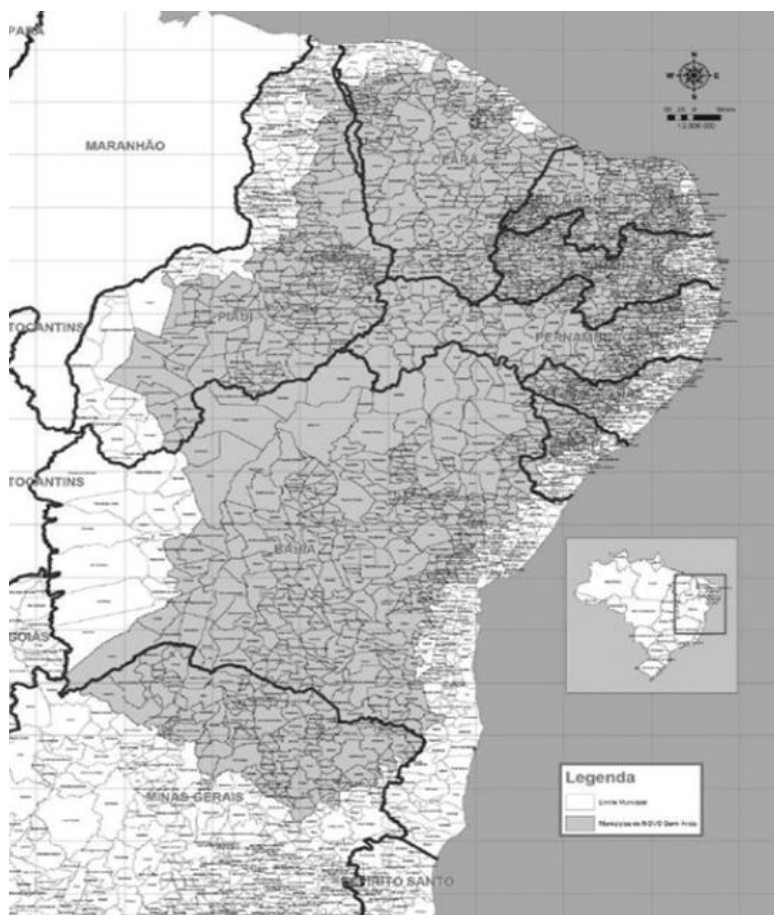
Neste ano de 2012, nova seca assola o Semiárido nordestino. Apesar das políticas públicas levadas a efeito ao longo do século XX, em especial a construção de reservatórios para garantir o abastecimento de água da população, verifica-se ainda a necessidade de serem utilizadas fontes alternativas de abastecimento, muitas vezes com um alto custo financeiro. No caso do Estado da Paraíba, a esperança da chegada das águas do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (que tem por objetivo garantir a segurança hídrica hoje inexistente no Estado) vem envolvida nos prognósticos dos críticos – como Feijó e Torggler (2006) e Castro (2007), entre outros – em relação ao alto custo que tais águas terão para a população.

Neste contexto, este artigo, considerando como caso de estudo o abastecimento doméstico de Campina Grande, um dos municípios paraibanos a serem beneficiados pelo Projeto de Integração, apresenta uma análise comparativa dos custos de alternativas de abastecimento de água (cisternas de placas, poços e carros-pipa) em relação aos valores praticados pela concessionária de abastecimento público (tarifas atuais, tarifas acrescidas pelo custo da água do Projeto de Integração, e essas tarifas acrescidas do valor da cobrança pelo uso de recursos hídricos), de forma a subsidiar futuras discussões sobre o custo da água para abastecimento humano no Semiárido paraibano.

O artigo está organizado da seguinte maneira: (i) informações gerais sobre as secas no Semiárido brasileiro e as alternativas de abastecimento disponíveis à população; (ii) aspectos dos efeitos da seca de 2012 no Estado da Paraíba; (iii) metodologia adotada, constando de descrição do caso de estudo (município de Campina Grande-PB), bem como descrição e simulação dos custos das alternativas de abastecimento consideradas; (iv) análise dos resultados obtidos; e (v) conclusões inferidas.

## AS SECAS E O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

A região semiárida do Nordeste brasileiro (Figura 1) abrange uma área de 969.589,4 km<sup>2</sup> – onde estão inseridos 1.133 municípios (de oito Estados nordestinos e do norte do Estado de Minas Gerais) – e uma população de aproximadamente 30 milhões de pessoas, Marengo (2008), o que a torna uma das áreas semiáridas mais habitadas do mundo, Ab’Saber (2003). A região se caracteriza por uma precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 mm, índice de aridez de até 0,5 (relacionando as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período de 1961-1990) e risco de seca maior que 60% (com base no período de 1970-1990), de acordo com os critérios definidos pelo MI (2005).



Fonte: MI (2005).

Figura 1 – Delimitação da região semiárida do Nordeste do Brasil.

O regime de chuvas da região é altamente concentrado (2 a 4 meses do ano), as taxas de evaporação variam de 2.000 a 3.000 mm/ano, e cerca de 50% da área são formados por solos rasos com embasamento cristalino (praticamente impermeáveis), com capacidade de acumulação de águas restrita às zonas fraturadas; por consequência, a maioria dos rios da região apresenta regime intermitente, e apenas os rios Parnaíba e São Francisco apresentam um significativo volume perenizado sem reservatórios/barragens, Campos (1997).

As secas se constituem em um fenômeno natural recorrente no Semiárido nordestino: os registros de eventos climáticos na região, ao longo dos últimos três séculos, indicam 85 anos em que as chuvas foram escassas, irregulares ou inexistentes, Castro (2011), embora os anos secos e úmidos se alternem de forma errática, conforme atestam os registros de grandes secas ocorridas nos anos de 1710-11, 1723-27, 1736-37, 1744-45, 1777-78, 1808-09, 1824-25, 1835-37, 1844-45, 1877-79, 1930-32, 1982-83, 1997-99, e de secas menores, como as de 1993, 2003 e 2005, entre outras, Marengo (2008).

Campos (1997) enfatiza que, embora a causa primária das secas seja a insuficiência ou irregularidade das precipitações pluviais (seca climatológica), existe uma sequência de causas e efeitos que resulta em vários e diferentes tipos de secas: (i) a seca edáfica, quando, em consequência da seca climatológica, a permanência da umidade do solo não é suficiente para que as culturas completem o seu ciclo vegetativo; (ii) a seca hidrológica, também resultante da seca climatológica, que ocorre quando os estoques de água (reservatórios) não são suficientes para atender às demandas, requerendo o racionamento de água; (iii) a seca social, consequência direta da seca edáfica (que afeta as atividades da agricultura de sequeiro, levando sede e fome ao campo e induzindo a migração da população rural; por exemplo, a seca de 1997-1999 levou a uma queda de 72% na produção de milho, feijão, algodão e mandioca, Marengo (2008)) e da seca hidrológica (reduzindo a atividade econômica e o abastecimento de água nos centros urbanos).

Das políticas públicas adotadas para “combate às secas”, ao longo do século XX, as que tiveram maior impacto foram: (i) o Programa Açudes Públicos, executado pelo DNOCS, visando à construção de reservatórios capazes de ultrapassar um período de seca sem se exaurirem, embora com suas águas em constante uso; e (ii) a intensificação dos investimentos industriais no Nordeste, promovida pela SUDENE, Melo et al. (2009). Já neste século, no ano de 2007, o Governo Federal iniciou a execução do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF), cujo objetivo principal é “assegurar a oferta de água para uma população e uma região que sofre com a escassez e a irregularidade da chuva”, MI (2004), beneficiando cerca de 12 milhões de pessoas nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba.

Enquanto, em relação ao PISF, entre os resultados esperados está a garantia hídrica, que permitirá a melhor utilização da água hoje acumulada nos reservatórios das bacias receptoras, MI

(2004) , as consequências das duas primeiras políticas foram, respectivamente, o represamento de cerca de 30 bilhões de metros cúbicos de água, constituindo a maior reserva hídrica superficial de água artificialmente acumulada em região semiárida, em todo o mundo, Suassuna (2002), e a transformação de uma região predominantemente rural (até o início dos anos 1970) em uma região predominantemente urbana: atualmente, cerca de 60% da população estão concentrados em centros urbanos de pequeno, médio e grande porte, Vieira (2009), aumentando a importância das consequências das secas climatológicas, visto que as aglomerações urbanas produzem uma crescente demanda por água potável.

Os reservatórios com média e grande capacidade de acumulação – como, por exemplo, os açudes Orós e Castanhão (CE), Armando Ribeiro (RN), Coremas e Epitácio Pessoa (PB) – são a fonte hídrica para o abastecimento de água dos centros urbanos de médio e grande porte (e de boa parte dos de pequeno porte) do Semiárido nordestino, ANA (2006). Enquanto os centros urbanos de médio e grande porte contam com redes de distribuição que levam a água a cada unidade consumidora, na maioria dos centros urbanos de pequeno porte, a água das adutoras só chega a chafarizes públicos, nos quais a população vai se abastecer, carregando a água em utensílios os mais variados. No entanto, quando da ocorrência de secas, a incerteza sobre a duração destas tem obrigado ao racionamento de água em muitos centros urbanos, de grande e médio porte, como é o caso de Fortaleza-CE, Diário do Nordeste (1993), e de Campina Grande-PB, Rêgo et al. (2000), entre outros. Nos demais centros urbanos de pequeno porte, não abastecidos com a água desses reservatórios, cisternas (para aproveitamento da água de chuva) e poços (em conjunto com dessalinizadores) comunitários têm sido usados para o abastecimento da população; no entanto, tais alternativas não proveem garantia hídrica em anos de seca.

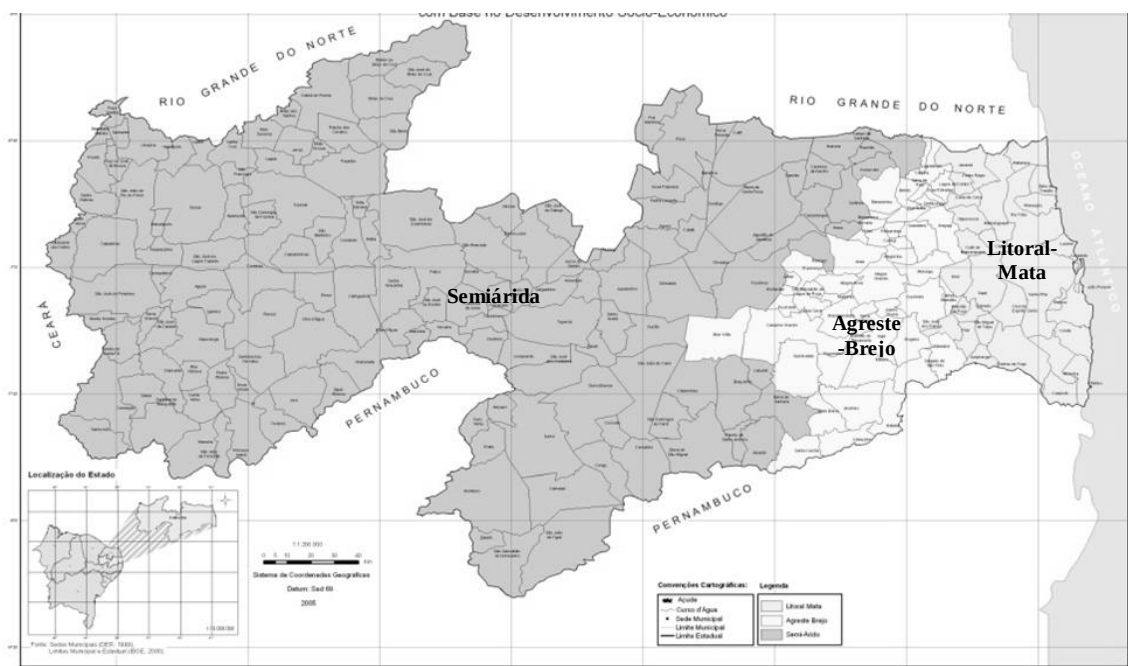
No caso da área rural, nas regiões distantes dos reservatórios de grande porte, o abastecimento de água, historicamente, é feito a partir de pequenos açudes (muitas vezes chamados de “barreiros”), os quais cumprem uma função social importante, mas secam poucos meses após o final da estação chuvosa, dada a alta taxa de evaporação da região. Os poços, na maioria das vezes, são utilizados para dessedentação de animais, visto serem salobras as águas; o abastecimento humano só é possível com a utilização de dessalinizadores. A partir de 2003, cresceu a utilização de cisternas para aproveitamento da água da chuva, através de programas como o P1MC (Programa Um Milhão de Cisternas) e o Programa Cisternas, do Ministério de Desenvolvimento Social, Nóbrega (2010), mas, nos anos de seca, essas cisternas têm de ser abastecidas por carros-pipa, (Miranda (2011)os quais transportam águas oriundas das mais diversas fontes, nem sempre adequadas ao consumo humano.

Desta forma, verifica-se que os carros-pipa se constituem em um “sistema de abastecimento” no Semiárido nordestino, sendo normal, em períodos de estiagem, a sua utilização para

abastecimento da zona rural e de centros urbanos de pequeno porte, bem como para complementar a oferta hídrica em unidades consumidoras dos centros de médio e grande porte que estejam submetidos ao racionamento de água.

## A SECA DE 2012 NO ESTADO DA PARAÍBA

O Estado da Paraíba tem uma área territorial de 56.439,84 km<sup>2</sup>, dividida em 223 municípios, agrupados em três zonas geoeconômicas – Litoral-Mata, Agreste-Brejo e Semiárida –, as quais correspondem, respectivamente, a 9,3%, 13,6% e 77,1% da área do Estado (Figura 2); as zonas Agreste-Brejo e Semiárida, totalizando 90,7% do território paraibano, estão inseridas no Semiárido nordestino, AESA (2006).



Fonte: AESA (2006).

Figura 2 – Divisão geoeconômica do Estado da Paraíba.

Em consequência da severa seca que vem atingindo a região Nordeste neste ano de 2012, a qual vem sendo considerada a pior dos últimos 30 anos, 195 municípios paraibanos (87,44% do total) já decretaram situação de emergência, DOE-PB (2012).

Os efeitos da seca se fazem sentir nos mais diversos aspectos da vida da população paraibana: (i) em termos econômicos, o setor agrícola – base da subsistência de milhares de famílias – é o mais diretamente afetado, visto que, com a perda da safra, decresce o nível de renda e de ocupação rural. No entanto, o aumento no preço dos alimentos, ocorrido em função da redução da oferta e da necessidade de importá-los de outros Estados, estende os impactos negativos para outros setores econômicos, como o comércio, a indústria e os serviços, Matos (2012), afetando toda a população paraibana. Por exemplo, de acordo com o IDEME – Instituto de Desenvolvimento Municipal e

Estadual da Paraíba, o preço da cesta básica no Estado aumentou 1,75% no mês de abril, sendo este acréscimo devido, principalmente, ao preço do feijão, que já acumula um aumento de 50,82% em 2012, Maia (2012); (ii) em termos culturais, as celebrações juninas, fortemente comemoradas no Estado da Paraíba, foram canceladas em diversos municípios, sendo os recursos financeiros aplicados no abastecimento da população rural e na perfuração de poços artesianos para o abastecimento de água das comunidades que não são atendidas pelos reservatórios que abastecem as cidades de maior porte; (iii) em termos de saúde, embora ainda não haja estatísticas oficiais, pode ser esperado – a exemplo do que ocorreu na seca de 1997-99 – um aumento no número de casos de doenças de veiculação hídrica, em razão da qualidade da água fornecida por alguns sistemas alternativos de abastecimento.

No entanto, a maior preocupação diz respeito ao abastecimento de água da população: dos 101 reservatórios localizados nas zonas Semiárida e Agreste-Brejo e monitorados pela AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba, 18 apresentam volume inferior a 35%, 10 estão com volume inferior a 20%, 1 apresenta volume inferior a 5% da capacidade de armazenamento, e 1 já secou completamente, AESA (2012a). Desta maneira, até o final do mês de maio de 2012, 100 municípios já estavam sendo abastecidos (ou tendo o abastecimento complementado) por 363 carros-pipa, em uma operação coordenada pelo Exército, AESA (2012b). Além disso, estão sendo liberadas verbas do Ministério da Integração Nacional e do próprio Governo Estadual (R\$20 milhões, até 15/06/2012) para financiar as ações definidas pelo Comitê Integrado de Combate à Estiagem no Semiárido da Paraíba, notadamente aquelas relativas à ampliação do abastecimento por carros-pipa, à instalação/reparação de poços, e à alimentação humana (distribuição de cestas básicas) e animal (programa especial de ração animal), Paraíba (2012), na área atingida pela seca.

Enquanto muitos políticos paraibanos cobram a aceleração das obras do PISF, AL-PB (2012), apesar dos críticos apontarem o alto custo que essas águas terão para os consumidores, verifica-se, a exemplo do que ocorreu em outras secas, que a água fornecida pelos programas governamentais não é suficiente para atender a demanda, obrigando a população, em especial aquela de baixa renda, a comprar água para as suas necessidades básicas.

## **CASO DE ESTUDO: MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE - PB**

O município de Campina Grande está localizado na zona Agreste-Brejo do Estado da Paraíba, na Microrregião Homogênea Agreste da Borborema, e ocupa uma área de 594,18 km<sup>2</sup>, sendo 98,5km<sup>2</sup> na zona rural e 419,5km<sup>2</sup> na zona urbana; é constituído pela cidade de Campina Grande (sede do município e segundo maior centro urbano do Estado da Paraíba) e pelos distritos de Catolé

de Boa Vista, Galante, São José da Mata e Santa Terezinha, abrigando uma população total de 385.213 habitantes (urbana: 367.209 habitantes; rural: 18.004 habitantes), IBGE (2010).

Desde o ano de 1957, o manancial responsável pelo abastecimento de água de Campina Grande é o Açude Público Eptácio Pessoa, construído pelo DNOCS, com capacidade de acumulação de 411 milhões de metros cúbicos; um sistema de adutoras, operado pela CAGEPA – Companhia de Água e Esgotos da Paraíba, transporta, mensalmente, 2,7 milhões de metros cúbicos de água para o abastecimento doméstico da cidade, CAGEPA (2012a). Importante salientar que, além de Campina Grande, o reservatório atende as demandas de outros dezessete municípios da região, conforme indicado na Figura 3.

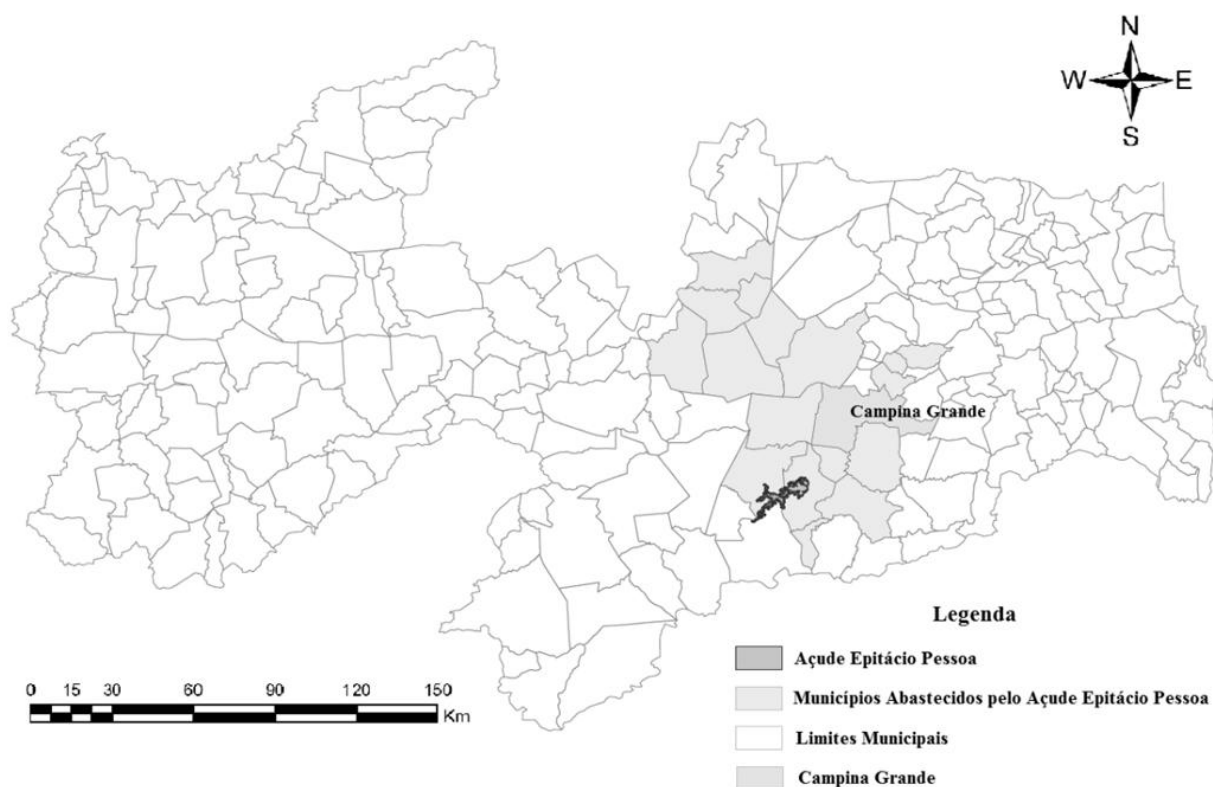


Figura 3 – Mapa do Estado da Paraíba: localização do Açude Público Eptácio Pessoa e municípios atendidos, com destaque para Campina Grande.

Segundo o IBGE (2010), enquanto as águas fornecidas pela CAGEPA abastecem 109.345 domicílios da zona urbana, na zona rural do município o abastecimento é feito a partir de poço ou nascente (264 domicílios), carro-pipa (397 domicílios), água de chuva armazenada em cisterna (565 domicílios), água de chuva armazenada por outros meios (83 domicílios), e outras fontes, incluindo chafarizes, cisternas e poços comunitários (984 domicílios).

A atual seca que assola o Estado da Paraíba traz preocupação para os habitantes de Campina Grande, visto ainda estarem bem recentes os impactos negativos trazidos para o município pela seca de 1997-99, quando o volume armazenado no Açude Público Eptácio Pessoa sofreu forte redução e



obrigou a adoção de severo regime de racionamento de água na cidade (4 dias por semana sem água nas torneiras), de fevereiro de 1998 a abril de 2000, Rêgo et al. (2000).

Enquanto as famílias mais abastadas contavam com caixas d'água e cisternas para armazenar a água, nos dias em que esta era provida, e passavam a beber água mineral, as famílias de baixa renda foram as mais afetadas: o armazenamento da água fornecida era feito em panelas, bacias e baldes; como nem sempre a água chegava nos dias marcados, era feita a compra de latas (18 l) de água, a preços extorsivos, e as poucas famílias detentoras de cisternas também se viram obrigadas a comprar água de carros-pipa, de maneira a suprir as demandas familiares, Braga (2001). Com isto, além do problema de déficit quantitativo da oferta, surgiram as consequências da utilização de água de má qualidade, visto que foi constatado o aumento dos casos de doenças de veiculação hídrica na cidade: a comparação das notificações ocorridas em 1998 e 1999 mostra um aumento de casos de diarreia (1,2%), hepatite (79%) e cólera (66,7%), Guedes et al. (2000), Galvêncio et al. (2004).

Apesar de um novo racionamento de água na cidade não estar sendo cogitado pelas autoridades – tendo em vista a situação ainda confortável do Açude Público Eptácio Pessoa (volume de 77,7% da capacidade de armazenamento, em 15 de junho de 2012) –, a verdade é que a zona rural do município, a exemplo do que ocorreu no período de 1998-2000, já depende do abastecimento por carros-pipa. Diariamente, a CAGEPA fornece 2.040 metros cúbicos de água tratada, para os carros-pipa do programa emergencial do Exército, os quais abastecem a zona rural de Campina Grande e outros municípios vizinhos, Meneses (2011).

Também os impactos econômicos já se apresentam: a perda da safra de milho, comida típica das comemorações juninas (Campina Grande sedia, durante todo o mês de junho, o Maior São João do Mundo, evento turístico que atrai visitantes de todas as regiões do Brasil e de outros países), provocou um aumento da ordem de 33-50% no preço da espiga; entre outros alimentos, também tiveram seus preços majorados, a alface (20%), o tomate (50%), a batata-doce (50%) e a macaxeira (50%), EMPASA (2012).

## **AS ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO HUMANO E O CUSTO DA ÁGUA**

Para a estimativa do custo da água, foram consideradas as seguintes alternativas de abastecimento humano para o município de Campina Grande (zona rural e urbana):

- Poço comunitário: o embasamento cristalino, predominante na área do município, só permite a acumulação de água subterrânea em fraturas das rochas. Segundo a FUNASA (2012), o investimento necessário para a perfuração do poço, a aquisição da bomba e a instalação de chafariz é de R\$30.221,35. Para o cálculo do benefício anual, foi considerada uma taxa de retorno (i) de 10% ao ano e uma vida útil (n) de 3 anos (que poderia ser considerado um valor máximo, desde que a maioria dos poços na região, em época de seca, tem vida útil variando de 1,5 a 2 anos, visto que a

recarga não ocorre); nessas condições, o valor do benefício é igual a R\$10.003,27/ano, ou R\$833,61/mês. Não foram consideradas as despesas de operação do poço e o cálculo do custo da água baseou-se em um consumo de 5 m<sup>3</sup>/dia (150 m<sup>3</sup>/mês, suficientes para fornecer 0,9 m<sup>3</sup>/mês a 167 famílias), resultando no valor de R\$5,56/m<sup>3</sup> de água do poço;

- Cisterna de placas: os programas de construção de cisternas no semiárido adotam, como padrão, cisternas com capacidade para armazenar 16 m<sup>3</sup>, com custo de construção igual a R\$1.453,21/cisterna, Cavalcanti e Brito (2009), e consumo per capita de 6 l/pessoa.dia, Miranda (2011). O benefício anual, com taxa de retorno de 10 % ao ano e possibilidade de uso da água durante 1,48 ano (calculado para uma família de 5 pessoas e considerando que a ausência de chuva não permite a recarga), é de R\$1.104,25/ano (ou R\$92,05/mês); assim, o consumo familiar de 0.9 m<sup>3</sup>/mês conduz a um custo de R\$102,28/m<sup>3</sup> de água da cisterna;

- Carro-pipa (água fornecida pela CAGEPA): os preços praticados pela CAGEPA, para fornecimento de água tratada aos carros-pipa cadastrados pelo Exército e prefeituras, são diferenciados em função do destino da água, se para a zona urbana (R\$8,86/m<sup>3</sup>) ou para a zona rural (R\$17,06/m<sup>3</sup>), CAGEPA (2012b). Os cálculos respectivos estão apresentados na Tabela 1. Os custos são cobertos por verbas do Ministério da Integração Nacional/prefeituras, não sendo repassados à população atendida; a distribuição é feita a partir de caixas d'água/cisternas comunitárias ou por garrafões/latas levadas pela população.

Tabela 1 – Cálculo do custo da água de carros-pipa abastecidos pela CAGEPA.

| Elemento de Cálculo                                         | Zona Urbana | Zona Rural |
|-------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| (1) Volume do carro-pipa (m <sup>3</sup> )                  | 7           | 7          |
| (2) Distância (km)                                          | 10          | 15         |
| (3) Coeficiente de dificuldade (R\$/m <sup>3</sup> /km)     | 0,7         | 0,85       |
| (4) Custo de transporte (R\$)                               | 49,00       | 89,25      |
| (5) Preço da água cobrado pela CAGEPA (R\$/m <sup>3</sup> ) | 1,86        | 4,31       |
| (6) Total cobrado pela CAGEPA (R\$/carro-pipa)              | 13,02       | 30,17      |
| (7) Valor total cobrado dos usuários (R\$/carro-pipa)       | 62,02       | 119,42     |
| (8) Custo da água do carro-pipa (R\$/m <sup>3</sup> )       | 8,86        | 17,06      |

Fonte: CAGEPA (2012b).

Obs.: (4) = (1)x(2)x(3); (6) = (1)x(5); (7) = (4)+(6); (8) = (7)/(1).

- Carro-pipa (água captada em açudes localizados em propriedades particulares): pesquisa de campo feita pelos autores, entrevistando habitantes da zona rural do município de Campina Grande, permitiu verificar, *in loco*, que a água dos programas governamentais não chega a toda a população necessitada. Uma das alternativas utilizadas por esta, para ter acesso à água, é a compra da água fornecida por carros-pipa (água sem tratamento, de qualidade discutível, captada em açudes de propriedades próximas), a um custo de R\$20,00/m<sup>3</sup>; essa água, colocada na cisterna da propriedade

familiar, é utilizada para beber e cozinhar (os demais usos pessoais e domésticos são atendidos por água de barreiros próximos, que ainda não tenham secado);

- Concessionária (CAGEPA): a estrutura tarifária praticada pela CAGEPA considera valores mensais fixos para o consumo residencial de até 10 m<sup>3</sup>/mês, para a Tarifa Social e a Tarifa Normal; consumos superiores a 10 m<sup>3</sup>/mês são cobrados por metro cúbico, considerando faixas diferenciadas de consumo (11 a 20, 21 a 30, acima de 30 m<sup>3</sup>/mês); além disso, são estipulados percentuais do valor devido pela água, para tarifar o esgoto coletado/tratado, CAGEPA (2012c). A Tabela 2 indica os valores da tarifa e total praticados para os consumos até 35 m<sup>3</sup>/mês. Considerando o total cobrado para água e esgoto, verifica-se que, para a Tarifa Social (consumidores cadastrados em programas sociais do Governo Federal), o custo da água é de R\$1,32/m<sup>3</sup>; no caso da Tarifa Normal (até 10 m<sup>3</sup>), o custo é de R\$3,77/m<sup>3</sup>, passando para R\$3,96/m<sup>3</sup> (consumo de 20 m<sup>3</sup>/mês), R\$4,72/m<sup>3</sup> (consumo de 30 m<sup>3</sup>/mês) e R\$5,44/m<sup>3</sup> (consumo de 35 m<sup>3</sup>/mês).

Tabela 2 – Estrutura tarifária da CAGEPA (vigente em junho 2012).

| Tarifa (R\$/m <sup>3</sup> ) | Faixa de consumo      | Água (R\$) | Esgoto (R\$) | Esgoto (%) | Total (R\$) |
|------------------------------|-----------------------|------------|--------------|------------|-------------|
| Social                       | Até 10 m <sup>3</sup> | 10,56      | 2,64         | 25         | 13,20       |
| Normal                       | Até 10 m <sup>3</sup> | 20,93      | 16,74        | 80         | 37,67       |
| 2,31                         | 11                    | 23,24      | 18,59        | 80         | 41,83       |
|                              | 12                    | 25,55      | 20,44        |            | 45,99       |
|                              | 13                    | 27,86      | 22,29        |            | 50,15       |
|                              | 14                    | 30,17      | 24,14        |            | 54,31       |
|                              | 15                    | 32,48      | 25,98        |            | 58,46       |
|                              | 16                    | 34,79      | 27,83        |            | 62,62       |
|                              | 17                    | 37,10      | 29,68        |            | 66,78       |
|                              | 18                    | 39,41      | 31,53        |            | 70,94       |
|                              | 19                    | 41,72      | 33,38        |            | 75,10       |
|                              | 20                    | 44,03      | 35,22        |            | 79,25       |
| 3,05                         | 21                    | 47,08      | 42,37        | 90         | 84,45       |
|                              | 22                    | 50,13      | 45,12        |            | 95,25       |
|                              | 23                    | 53,18      | 47,86        |            | 101,04      |
|                              | 24                    | 56,23      | 50,61        |            | 106,84      |
|                              | 25                    | 59,28      | 53,35        |            | 112,63      |
|                              | 26                    | 62,33      | 56,10        |            | 118,43      |
|                              | 27                    | 65,38      | 58,84        |            | 124,22      |
|                              | 28                    | 68,43      | 61,59        |            | 130,02      |
|                              | 29                    | 71,48      | 64,33        |            | 135,81      |
|                              | 30                    | 74,53      | 67,08        |            | 141,61      |
| 4,14                         | 31                    | 78,67      | 78,67        | 100        | 157,34      |
|                              | 32                    | 82,81      | 82,81        |            | 165,62      |
|                              | 33                    | 86,95      | 86,95        |            | 173,90      |
|                              | 34                    | 91,09      | 91,09        |            | 182,18      |
|                              | 35                    | 95,23      | 95,23        |            | 190,46      |

Fonte: CAGEPA (2012c).

A partir dos valores cobrados pela CAGEPA (Tabela 2) e usando a mesma estrutura tarifária adotada por esta, foram realizadas algumas simulações para calcular o custo da água fornecida pela concessionária, considerando os acréscimos decorrentes de: (i) o custo da água do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional (PISF), referente ao custo de bombeamento (R\$0,13/m<sup>3</sup>), conforme Vieira (2009); (ii) o custo da água do PISF, referente aos custos operacionais e fixos e às perdas, para os anos secos (R\$1,26/m<sup>3</sup>) e anos úmidos (R\$0,64/m<sup>3</sup>), de acordo com Feijó e Toggler (2006); (iii) o custo da água do PISF e da cobrança pelo uso de recursos hídricos, pelo Estado da Paraíba (R\$0,012/m<sup>3</sup>, conforme Resolução CERH 07/09) e pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do São Francisco – CBHSF (R\$0,03/m<sup>3</sup>, para captação e consumo, de acordo com a Deliberação CBHSF 40/09 – Anexo II), com base no cálculo feito na simulação (i); e (iv) o custo da água do PISF e da cobrança pelo uso de recursos hídricos, pelo Estado da Paraíba e CBHSF, com base nos cálculos efetuados na simulação (ii).

Para as simulações (iii) e (iv), optou-se por considerar cumulativamente os valores da cobrança do Estado da Paraíba (lançamento de esgotos) e do CBHSF (captação e consumo). Em todas as simulações, os acréscimos foram aplicados sem levar em consideração qualquer subsídio para os consumidores que fazem jus à Tarifa Social.

A Tabela 3 apresenta os custos finais e os impactos (acréscimos percentuais) sobre as contas a serem pagas pelos consumidores, referentes às simulações (i) e (ii). A Tabela 4 apresenta os custos finais e os impactos sobre as contas a serem pagas pelos consumidores, para as simulações (iii) a (v). Em ambas as Tabelas, são apresentados os resultados obtidos para os consumos até 10 m<sup>3</sup>/mês, 20 m<sup>3</sup>/mês, 30 m<sup>3</sup>/mês e 35 m<sup>3</sup>/mês.

Tabela 3 – Acréscimos nas contas de água e esgoto, decorrentes do custo da água do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional.

| (1)<br>Valor<br>atual<br>CAGEPA<br>(R\$) | (2)<br>Valor com<br>custo de<br>bombeamento<br>(R\$) | (2)-(1)/(1)<br>Acréscimo<br>(%) | (3)<br>Valor com<br>custos totais<br>(anos secos)<br>(R\$) | (3)-(1)/(1)<br>Acréscimo<br>(%) | (4)<br>Valor com<br>custos totais<br>(anos<br>úmidos)<br>(R\$) | (4)-(1)/(1)<br>Acréscimo<br>(%) |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 13,20 <sup>A</sup>                       | 14,50                                                | 9,84                            | 25,80                                                      | 95,46                           | 19,60                                                          | 48,48                           |
| 37,67 <sup>B</sup>                       | 38,97                                                | 3,45                            | 50,27                                                      | 33,45                           | 44,07                                                          | 16,99                           |
| 79,25 <sup>C</sup>                       | 81,85                                                | 3,28                            | 104,45                                                     | 31,80                           | 92,05                                                          | 16,15                           |
| 141,61 <sup>D</sup>                      | 145,51                                               | 2,75                            | 179,41                                                     | 26,69                           | 160,81                                                         | 13,56                           |
| 190,46 <sup>E</sup>                      | 195,01                                               | 2,39                            | 234,56                                                     | 23,15                           | 212,86                                                         | 11,76                           |

Obs.: Valores da conta de água e esgotos por faixa de consumo; A: Consumo até 10 m<sup>3</sup>/mês, Tarifa Social; B: Consumo até 10 m<sup>3</sup>/mês, Tarifa Normal; C: Consumo de 20 m<sup>3</sup>/mês; D: Consumo de 30 m<sup>3</sup>/mês; E: Consumo de 35 m<sup>3</sup>/mês; Custo de bombeamento: R\$0,13/m<sup>3</sup>; Custos totais (anos secos): R\$1,26/m<sup>3</sup>; Custos totais (anos úmidos): R\$0,64/m<sup>3</sup>.

Tabela 4 – Acréscimos nas contas de água e esgoto, decorrentes do custo da água do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional e da cobrança.

| (1)<br>Valor<br>atual total<br>CAGEPA<br>(R\$) | (2)<br>Valor com<br>custo de<br>bombeamento<br>e cobrança<br>(R\$) | (2)-(1)/(1)<br>Acréscimo<br>(%) | (3)<br>Valor com<br>custos totais<br>(anos secos)<br>e cobrança<br>(R\$) | (3)-(1)/(1)<br>Acréscimo<br>(%) | (4)<br>Valor com<br>custos totais<br>(anos<br>úmidos) e<br>cobrança<br>(R\$) | (4)-(1)/(1)<br>Acréscimo<br>(%) |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 13,20 <sup>A</sup>                             | 14,92                                                              | 13,03                           | 26,22                                                                    | 98,64                           | 20,02                                                                        | 51,67                           |
| 37,67 <sup>B</sup>                             | 39,39                                                              | 4,56                            | 50,69                                                                    | 34,56                           | 44,49                                                                        | 18,10                           |
| 79,25 <sup>C</sup>                             | 82,69                                                              | 4,34                            | 105,29                                                                   | 32,86                           | 92,89                                                                        | 17,21                           |
| 141,61 <sup>D</sup>                            | 146,77                                                             | 3,64                            | 180,67                                                                   | 27,58                           | 162,07                                                                       | 14,45                           |
| 190,46 <sup>E</sup>                            | 196,48                                                             | 3,16                            | 236,03                                                                   | 23,93                           | 214,33                                                                       | 12,53                           |

Obs.: Valores da conta de água e esgotos por faixa de consumo; A: Consumo até 10 m<sup>3</sup>/mês, Tarifa Social; B: Consumo até 10 m<sup>3</sup>/mês, Tarifa Normal; C: Consumo de 20 m<sup>3</sup>/mês; D: Consumo de 30 m<sup>3</sup>/mês; E: Consumo de 35 m<sup>3</sup>/mês; Custo de bombeamento: R\$0,13/m<sup>3</sup>; Custos totais (anos secos): R\$1,26/m<sup>3</sup>; Custos totais (anos úmidos): R\$0,64/m<sup>3</sup>; Cobrança Estado da Paraíba: R\$0,012/m<sup>3</sup>; Cobrança Comitê São Francisco: R\$0,03/m<sup>3</sup>.

A Tabela 5 apresenta o custo do metro cúbico de água para todas as alternativas de abastecimento humano, consideradas neste trabalho, para o município de Campina Grande.

Tabela 5 – Custo do metro cúbico de água para as alternativas de abastecimento humano.

| Alternativa de abastecimento de água                                   | Custo do metro cúbico de água (R\$/m³) |                      |                       |      |      |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------|-----------------------|------|------|
| Poço comunitário (3 anos de abastecimento) <sup>1</sup>                | 5,56                                   |                      |                       |      |      |
| Cisterna de placas (1,48 ano de abastecimento) <sup>1</sup>            | 102,28                                 |                      |                       |      |      |
| Carro-pipa (água fornecida pela CAGEPA)                                | 8,86<br>(zona urbana)                  |                      | 17,06<br>(zona rural) |      |      |
| Carro-pipa (água fornecida por particulares)                           | 20,00                                  |                      |                       |      |      |
| Concessionária: CAGEPA (consumo em m³/mês)                             | 10 (TS) <sup>2</sup>                   | 10 (TN) <sup>3</sup> | 20                    | 30   | 35   |
| - Tarifa atual <sup>4</sup>                                            | 1,32                                   | 3,77                 | 3,96                  | 4,72 | 5,44 |
| - Com custo de bombeamento <sup>5</sup>                                | 1,45                                   | 3,90                 | 4,09                  | 4,85 | 5,57 |
| - Com custos totais (anos secos) <sup>5</sup>                          | 2,58                                   | 5,02                 | 5,22                  | 5,98 | 6,70 |
| - Com custos totais (anos úmidos) <sup>5</sup>                         | 1,96                                   | 4,41                 | 4,60                  | 5,36 | 6,08 |
| - Com custo de bombeamento <sup>5</sup> e cobrança <sup>6</sup>        | 1,49                                   | 3,94                 | 4,13                  | 4,89 | 5,61 |
| - Com custos totais (anos secos) <sup>5</sup> e cobrança <sup>6</sup>  | 2,62                                   | 5,07                 | 5,26                  | 6,02 | 6,74 |
| - Com custos totais (anos úmidos) <sup>5</sup> e cobrança <sup>6</sup> | 2,00                                   | 4,45                 | 4,64                  | 5,40 | 6,12 |

Obs.: <sup>1</sup>: primeiro ciclo de abastecimento após construção; <sup>2</sup>: Tarifa Social; <sup>3</sup>: Tarifa Normal; <sup>4</sup>: considerando o valor total da conta (água + esgoto) dividido pelo consumo mensal; <sup>5</sup>: referente(s) às águas do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional; <sup>6</sup>: valor da cobrança do Estado da Paraíba (lançamento de esgotos) e valor da cobrança do Comitê da Bacia Hidrográfica do São Francisco (captação e consumo), calculados com base no consumo mensal.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

A observação dos valores constantes na Tabela 5 permite verificar a existência de três realidades distintas, em relação ao custo da água para: (i) a população residente na zona rural; (ii) a população residente em pequenos centros urbanos não atendidos diretamente pela concessionária de abastecimento público; e (iii) a população residente em centros urbanos de médio e grande porte, atendida diretamente pela concessionária de abastecimento público.

No primeiro caso, em que o abastecimento se faz a partir da utilização de carros-pipa e cisternas de placas, o custo do metro cúbico de água varia de R\$17,06/m<sup>3</sup> a R\$102,28/m<sup>3</sup>, com a agravante de garantir um consumo de 6l/hab.dia, muito abaixo, portanto, do valor mínimo (100 l/hab.dia) indicado por Falkenmark e Widstrand (1989) para as demandas individuais do ser humano. Além do alto custo, a falta de cuidados no manuseio das cisternas, Miranda (2011), e a inadequação do transporte/armazenamento da água recebida dos carros-pipa (CAGEPA) afetam a qualidade da água armazenada, a qual já apresenta má qualidade quando fornecida por carros-pipa particulares. A comparação dos valores dessas alternativas com a Tarifa Social da CAGEPA mostra que a água do carro-pipa tem custo maior, de 12,92 a 15,92 vezes, enquanto o custo do metro cúbico de água de chuva (cisterna de placas) é 85,33 vezes maior.

No segundo caso, o abastecimento é provido por poços comunitários e por carros-pipa (água fornecida pela concessionária para caixas d'água e cisternas comunitárias), com custo que varia de R\$5,56/m<sup>3</sup> (sem considerar o custo do dessalinizador (essencial à potabilidade da água) e do bombeamento) a R\$8,86/m<sup>3</sup>, respectivamente. Também aqui, a garantia de consumo é mínima (6 l/hab.dia ou 0,9 m<sup>3</sup>/mês) e, embora não existam problemas em relação à qualidade da água fornecida, a inadequação do transporte/armazenamento pode afetá-la. Apesar de bem inferiores àqueles praticados na zona rural, quando os valores dessas alternativas são comparados aos da água distribuída por redes de abastecimento (centros urbanos de médio e grande porte), verifica-se que a água do poço equivale a 4,21 vezes e a do carro-pipa a 6,71 vezes o custo do metro cúbico da Tarifa Social (água + esgoto) cobrada atualmente pela CAGEPA, para um consumo mensal de até 10 m<sup>3</sup>/mês de água tratada.

No terceiro caso, a comparação é feita entre a tarifa atual da CAGEPA e os acréscimos nesta tarifa, decorrentes da introdução dos custos da água do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional e da cobrança pelo uso de recursos hídricos (Estado da Paraíba e Comitê da Bacia Hidrográfica do São Francisco):

- Considerando apenas a Tarifa Social e sem levar em conta quaisquer subsídios além daqueles já existentes, verifica-se que o custo da água pode passar dos R\$1,32/m<sup>3</sup> atuais para R\$1,49/m<sup>3</sup> (custo de bombeamento + cobrança), R\$2,00/m<sup>3</sup> (custos totais (anos úmidos) + cobrança) ou R\$2,62/m<sup>3</sup> (custos totais (anos secos) + cobrança). Apesar de esses valores

representarem acréscimos de, respectivamente, 12,88%, 51,52% e 98,48% no preço atual do metro cúbico, ainda são bem inferiores ao custo atual da água de poços comunitários e carros-pipa nos centros urbanos de pequeno porte;

- Quando é considerada a Tarifa Normal (consumo até 10 m<sup>3</sup>/mês), o custo da água aumenta para R\$3,94/m<sup>3</sup> (bombeamento + cobrança, aumento 4,51%), R\$4,45/m<sup>3</sup> (custos totais (anos úmidos) + cobrança, aumento de 18,04%) e R\$5,07/m<sup>3</sup> (custos totais (anos secos) + cobrança, aumento de 34,48%). Verifica-se que os aumentos percentuais são inferiores àqueles da Tarifa Social e que o valor máximo ainda é menor do que os das alternativas consideradas para os centros urbanos de pequeno porte, não atendidos pela concessionária;

- Para os consumos de 20, 30 e 35 m<sup>3</sup>/mês, os aumentos percentuais são progressivamente menores, dado o maior valor inicial do metro cúbico, de acordo com a estrutura tarifária (subsídios cruzados) da CAGEPA. Os maiores valores (R\$5,26/m<sup>3</sup>, R\$6,02/m<sup>3</sup> e R\$6,74/m<sup>3</sup>, respectivamente), que ocorrem com a introdução dos custos totais (anos secos) e dos valores da cobrança, ainda são inferiores ao valor do metro cúbico de água de carros-pipa nos centros urbanos de pequeno porte, enquanto apenas o valor referente ao consumo de 20 m<sup>3</sup>/mês é inferior ao da água dos poços comunitários.

Isto permite verificar que, mesmo com os acréscimos referentes ao custo da água do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional e à cobrança pelo uso de recursos hídricos (captação, consumo e lançamento), os habitantes da zona urbana de Campina Grande ainda pagarão menos pelo metro cúbico de água tratada, fornecida nas torneiras de suas residências, do que os habitantes da zona rural do município e de pequenos aglomerados urbanos no seu entorno, que pagam mais e recebem água de má qualidade, em quantidades inferiores ao mínimo necessário para atendimento das suas necessidades básicas.

Os altos valores dos custos da água, associados à sua má qualidade, encontrados na época de estiagem – caso estudado neste artigo - não representam uma característica, apenas, de zonas semiáridas. Ribeiro e Lanna (2000) mostram o caso da Região Metropolitana do Recife (RMR) na estiagem 1997-99. Quando foram constatados valores de custo da água de R\$8,13/m<sup>3</sup> (água de carro pipa comprada pela população de classe média a alta) e R\$16,67/m<sup>3</sup> (água comprada, pela população de classe baixa, de pequenos reservatórios de 18 litros); em ambos os casos, água de má qualidade. Esses custos eram muito superiores ao valor praticado, na época, pela Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA (R\$0,65/m<sup>3</sup>).

## CONCLUSÃO

Este artigo apresenta uma análise comparativa do custo do metro cúbico de água, considerando diferentes alternativas de abastecimento humano (poços comunitários, cisternas de placa, carros-pipa e concessionária de abastecimento público), na zona urbana e rural do município de Campina Grande, e verificando os acréscimos introduzidos pelos custos da água do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional e da cobrança pelo uso de recursos hídricos, levada a efeito pelo Estado da Paraíba e pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do São Francisco.

Os valores obtidos indicam a cruel realidade vivenciada pelos habitantes da zona rural do município e dos centros urbanos de pequeno porte no seu entorno: os poços comunitários (R\$5,56/m<sup>3</sup>, sem o custo do dessalinizador e do bombeamento), as cisternas de placas (R\$102,28/m<sup>3</sup>, com capacidade de armazenamento de 16 m<sup>3</sup>) e os carros-pipa (R\$8,86/m<sup>3</sup>, na zona urbana e R\$17,06/m<sup>3</sup> na zona rural (água tratada fornecida pela CAGEPA); R\$20,00/m<sup>3</sup>, água bruta captada em açudes localizados em propriedades particulares), além do alto custo da água fornecida (que superam, em muito, o custo da água tratada, distribuída pela CAGEPA, na zona urbana do município), obrigam as famílias a racionarem o consumo, o qual se dá em nível muito inferior ao mínimo necessário para atendimento das necessidades básicas. Somando-se às deficiências quantitativas do abastecimento humano nessas áreas, o manuseio indevido das cisternas de placas, o transporte/armazenamento inadequado da água dos poços e dos carros-pipa (água da CAGEPA) e a qualidade discutível da água dos carros-pipa particulares (proveniente dos açudes) tornam também deficiente, em termos qualitativos, esse abastecimento.

Para o cálculo dos acréscimos devidos à introdução: (i) do custo da água do São Francisco, foram considerados três valores distintos: o custo de bombeamento (R\$0,13/m<sup>3</sup>), os custos totais (de operação, administrativos e perdas) para os anos secos (R\$1,26/m<sup>3</sup>) e os custos totais (de operação, administrativos e perdas) para os anos úmidos (R\$0,64/m<sup>3</sup>); (ii) dos valores da cobrança pelo uso de recursos hídricos para abastecimento humano, praticados pelo Estado da Paraíba (R\$0,012/m<sup>3</sup>) e pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (R\$0,03/m<sup>3</sup>, incluindo a cobrança por captação e por consumo). Os aumentos assim obtidos, que variam em função da faixa de consumo, exercem maior pressão sobre as famílias que fazem jus à Tarifa Social (acréscimos de 12,88%, 51,52% e 98,48% no preço atual do metro cúbico). Os valores máximos encontrados, referentes aos custos totais (anos secos) e cobrança, foram de R\$2,62/m<sup>3</sup> (consumo até 10 m<sup>3</sup>/mês, na Tarifa Social), R\$5,07/m<sup>3</sup> (consumo até 10 m<sup>3</sup>/mês, na Tarifa Normal), R\$5,26/m<sup>3</sup> (consumo de 20 m<sup>3</sup>/mês), R\$6,02/m<sup>3</sup> (consumo de 30 m<sup>3</sup>/mês) e R\$6,74/m<sup>3</sup> (consumo de 35 m<sup>3</sup>/mês). Verifica-se, portanto, que mesmo com o mais alto custo considerado para as águas do São Francisco, o custo do



metro cúbico de água tratada, fornecida pela CAGEPA na zona urbana do município de Campina Grande, ainda é inferior àquele referente às alternativas disponíveis para o abastecimento humano na sua zona rural e nos pequenos centros urbanos existentes no seu entorno.

Apesar de se constituir em uma primeira estimativa dos impactos que o custo das águas do São Francisco pode provocar no valor da água para abastecimento humano no município de Campina Grande, os valores encontrados para as diferentes alternativas de abastecimento da população campinense podem oferecer importantes subsídios para os responsáveis pela tomada de decisão em recursos hídricos no Estado da Paraíba, permitindo a discussão mais fundamentada de opções que venham a melhorar o acesso à água – de boa qualidade, a custos apropriados e com garantia de abastecimento – por parte de toda a sua população rural e urbana.

Isto implica na necessidade da implantação, mais que urgente, de um sólido sistema de gestão de recursos hídricos que faça pleno uso dos instrumentos preconizados, em 1997, pela Política Nacional de Recursos Hídricos.

## **AGRADECIMENTOS**

À CAPES/PNPD – Programa Nacional de Pós-Doutorado e ao CNPq, pelas bolsas fornecidas às primeira e terceira autoras; à CAGEPA, pela disponibilização de informações relevantes à elaboração deste artigo.

## **BIBLIOGRAFIA**

AB’SABER, A. N. (2003). *Os domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. Ateliê Editorial São Paulo – SP, 155 p.

AESA – AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA. (2012a). *Volume dos açudes monitorados*. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

AESA – AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA. (2012b). AESA “*gerencia retirada de água dos açudes por carro-pipa*”. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/verNoticia.php?cod=717>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

AESA – AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA. (2006). *Plano Estadual de Recursos Hídricos – Resumo Executivo*. SEMARH/AESA João Pessoa – PB. Disponível em CD-ROM.

AL-PB – ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DA PARAÍBA. (2012). “*Janduhy pede celeridade na transposição*”. Disponível em: <<http://www.al.pb.gov.br/noticia-janduhycarneiro.php?cod=5359>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. (2006). *Atlas Nordeste: abastecimento urbano de água: alternativas para as sedes municipais da Região Nordeste do Brasil e do norte de Minas Gerais*. ANA/SPR Brasília – DF, 154 p.
- BRAGA, C. F. C. (2001). “*Análise multicriterial e multidecisória no gerenciamento da demanda urbana de água*”. Dissertação ( Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos), Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Campina Grande – PB.
- CAGEPA – COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA. (2012a). *Relatório mensal de volumes macromedidos e perdas físicas (Janeiro/2012)*. Regional Borborema Campina Grande – PB. Documento não publicado.
- CAGEPA – COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA. (2012b). “*Planilha de custos da água para carros-pipa*”. Boletim Interno. Regional Borborema Campina Grande – PB.
- CAGEPA – COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA. (2012c). “*Estrutura tarifária*”. Boletim Interno. Regional Borborema Campina Grande – PB.
- CAMPOS, J. N. B. (1997). “*Vulnerabilidades hidrológicas do semi-árido às secas*”. Planejamento e Políticas Públicas 16(Dez.), pp. 261-298.
- CASTRO, C. N. (2011). *Transposição do rio São Francisco: Análise de oportunidade do projeto*. Texto para Discussão 1577. IPEA Rio de Janeiro – RJ, 57 p.
- DIÁRIO DO NORDESTE. (1993). “*Racionamento de água começa amanhã*”. Manchete da 1ª. página, Edição do dia 27 de março de 1993, Fortaleza – CE.
- DOE-PB – DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DA PARAÍBA. (2012). *Decreto 32.984, de 28 de maio de 2012. Publicado em 29 de maio de 2012*. Disponível em: <<http://www.paraiba.gov.br>>. Acesso em: 15 jun. 2012.
- EMPASA – EMPRESA PARAIBANA DE ABASTECIMENTO E SERVIÇOS AGRÍCOLAS. (2012). “*Variação média dos preços dos alimentos praticados em 2011 e 2012*”. Portal de Notícias G1 Paraíba. Disponível em: <<http://g1.globo.com/paraiba/noticia>>. Acesso em: 13 jun. 2012.
- FALKENMARK, M.; WIDSTRAND, C. (1989). “*Population and water resources: A delicate balance*”. Population Bulletin 3(47), pp. 1-35.
- FEIJÓ, R.; TORGGLER, S. (2006). “*Política de combate à seca: há alternativas mais eficientes que a transposição do rio São Francisco?*” Planejamento e Políticas Públicas 29(Jun/Dez), pp. 57-78.
- FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. “*Planilha Global de Custos (Perfuração no Cristalino e Instalações)*”. Documento não publicado.
- GALVÍNCIO, J. D.; VASCONCELOS, E. D. G. M.; RIBEIRO, J. G. (2004). “*Impacto das chuvas sobre as doenças infecciosas no município de Campina Grande-PB*”, in Anais do XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Fortaleza, 29 Ago./03 Set. 2004. Disponível em CD-ROM.

- GUEDES, D. G. M.; PASCOAL, S. A.; CEBALLOS, B. S. O. (2000). “*Doenças de Veiculação Hídrica: diarreia e hepatite Campina Grande – PB*” in Anais do 27º. Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Porto Alegre, 3-8 Dez. 2000. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/saneab/vii-006.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2012.
- HEIM, R. R. (2002). “*A review of twentieth-century droughts indices used in the United States*”. Bulletin of the American Meteorological Society, 83(8), pp. 1149-1165.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (2010). “*Dados demográficos da cidade de Campina Grande – PB (Censo 2010)*”. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidades/>>. Acesso em: 13 jun. 2012.
- KOBIYAMA et alli. (2006). *Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos*. Ed. Organic Trading Curitiba – PR, 109 p.
- MAIA, G. (2012). “*Com seca severa, feijão é o vilão da alta de preço no prato do nordestino*”. Portal de Notícias - Nordeste 10. Disponível em: <<http://ne10.uol.com.br/canal/cotidiano/economia>>. Acesso em: 10 Jun. 2012.
- MARENGO, J. A. (2008). “*Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil*”. Parcerias Estratégicas 27(Dez.), pp. 149-176.
- MATOS, M. P. S. R. (2012). “*Famílias desagregadas sobre a terra ressequida: Indústria da seca e deslocamentos familiares no Nordeste do Brasil*”. Nômadias - Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas, Núm. Especial: América Latina.
- MELO, J. A. B.; PEREIRA, R. A.; DANTAS NETO, J. (2009). “*Atuação do Estado brasileiro no combate à seca no Nordeste e ampliação das vulnerabilidades locais*”. Qualit@as Revista Eletrônica 8(2).
- MENESES, R. A. (2011). “*Diagnóstico Operacional de Sistemas de Abastecimento de Água: O Caso de Campina Grande*”. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental), Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campina Grande – PB.
- MI - MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. (2005). “*Redelimitação do Semiárido Nordeste e do Polígono das Secas*”. Relatório Final do Grupo de Trabalho Interministerial. MI Brasília – DF, 118 p.
- MI - MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. (2004). “*Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. RIMA – Relatório de Impacto Ambiental*”. MI Brasília – DF, 132 p.
- MIRANDA, P. C. (2011). “*Cisternas do Cariri Paraibano: Avaliação das práticas de educação ambiental no uso higiênico da água*”. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental), Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande – PB.

- NÓBREGA, R. L. B. (2010). *“Aspectos político-institucionais do aproveitamento de água de chuva em áreas rurais do semiárido brasileiro”*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental), Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campina Grande – PB.
- PARAÍBA. (2012). *“195 cidades em emergência por causa da seca”*. Portal de Notícias Paraíba. Disponível em: <<http://www.paraiba.com.br/noticia/29mai2012>>. Acesso em: 15 jun. 2012.
- RÊGO, J. C.; ALBUQUERQUE, J. P. T.; RIBEIRO, M. M. R. (2000). *“Uma análise da crise de 1998-2000 no abastecimento d’ água de Campina Grande”* in Anais do V Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, Natal, Nov. 2000. Disponível em CD-ROM.
- RIBEIRO, M. M. R; LANNA, A. E. L. (2000) *“Custo de oportunidade da água na Região Metropolitana do Recife – Brasil”* in Anais do XIX Congresso Latino-Americano de Hidráulica, Córdoba, Argentina 2000, pt 609-616.
- SOUZA, J. G. (1979). *O Nordeste brasileiro: uma experiência de desenvolvimento*. BNB Fortaleza – CE, 410 p.
- SUASSUNA, J. (2002). *Semi-árido: proposta de convivência com a seca*. Fundação Konrad Adenauer Fortaleza – CE, 13 p.
- UN – UNITED NATIONS. (2007). *“Drought – An Assessment of Asian and Pacific Progress”* in Regional Implementation Meeting for Asia and the Pacific/Comission on Sustainable Development, Jakarta, Indonesia, 26-27 Nov. 2007.
- VIEIRA, F. L. R. (2009). *“Transposição do Rio São Francisco e alternativas de desenvolvimento: para onde vai o semiarido nordestino?”*. REDES 14(2), pp. 158-171.