

## *Impacto econômico no custo da água potável Sobre a renda familiar em zona rural da Bacia hidrográfica do rio paraíba/PB*

*Economic impact on the cost of drinking water on the family income in the rural area of the paraíba river basin / PB*

*José Romário Lacerda de Barros<sup>1</sup>, Paulo da Costa Medeiros<sup>2</sup>, George do Nascimento Ribeiro<sup>3</sup>, Hugo Morais de Alcântara<sup>4</sup>, João Paulo Sobral Dias Afonso<sup>5</sup>, Aline Carla de Medeiros<sup>6</sup> e Patricio Borges Maracajá<sup>7</sup>*

**Resumo** - Dentre os instrumentos de gestão previstos na Lei nº 9.433/97, a cobrança pelo uso da água, é um dos mais complexos no processo de implementação da Política de Recursos Hídricos. Uma das grandes dificuldades da valoração dos recursos hídricos é que não existem mercados de água formais. Para apoiar a valoração da água é importante considerar os princípios da teoria econômica, com a finalidade de considerar os aspectos subjetivos inerentes a esta teoria, tais como aspectos socioeconômicos, que irão avaliar se o preço da água está dentro da faixa de renda dos usuários. O presente trabalho apresenta simulações de demandas de água para consumo humano, com a finalidade de avaliar o impacto econômico sobre a renda familiar dos moradores da comunidade Salão, localizada na zona rural do Município de Serra Branca, Região do Alto Curso do Rio Paraíba/PB. Foi observado que os maiores impactos estão associados às famílias de baixa renda, e com maior número de moradores por domicílio, sendo a água mineral a modalidade que ofereceu maior comprometimento à renda familiar. O resultado final oferece suporte aos estudos de valoração econômica dos recursos hídricos para o abastecimento rural.

**Palavras-chave:** Gestão dos Recursos Hídricos. Instrumento econômico. Bacia do Rio Paraíba

**Abstract** - Among the management tools discussed in the Law 9.433/97, water charging is one of the most complex in the implementation process of the Water Resources Policy. One of the most difficulties for the valuation of water resources is the absence of a formal water markets. To support the valuation of water it is important to consider the principles of economic theory in order to consider subjective aspects, which are inherent to this theory, such as social and economical that will assess whether the price of water is within the users' income range. This paper presents simulations of demands for human consumption water in order to evaluate the economical impact over the family income of the Community Salão, located in the rural zone of Serra Branca-PB municipality, in the region of the Paraíba River Watershed, Paraíba/Brazil. It was observed that the highest impacts are in the poorest family with and high number of residents, being mineral water the modality which provokes the higher impact. The final result supports the studies of economic valuation of water resources for the rural supply.

**Keywords:** Water Resources Management. Economic Instrument. Paraíba River Watershed.

### INTRODUÇÃO

Nos atuais padrões de consumo humano, através das ações antrópicas como o crescimento desordenado, urbanização, industrialização e expansão de atividades agropecuárias, os recursos naturais estão sendo cada vez mais impactados. Além da não percepção da finitude de tais recursos, a poluição e o desperdício são fortemente expressivos, e os impactos ambientais atingem direta ou

indiretamente o meio ambiente, a sociedade e economia relacionada à bacia hidrográfica.

O Brasil detém boa parte da água doce disponível ao homem, no entanto, sua distribuição é heterogênea, notadamente pela escassez hídrica na Região Nordeste, que apresenta uma das áreas semiáridas mais habitadas do planeta, sendo socioeconomicamente e ambientalmente mais frágeis do que as demais regiões. Os períodos de escassez hídrica leva a população muitas vezes a buscar alternativas para atender as demandas hídricas na captação e armazenamento de água.

Recebido em 10/02/2017 e Aceito em 20/09/2017

<sup>1</sup>Aluno do Curso de Engenharia de Biosistemas, Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento, UFCG, Sumé, PB,

<sup>2</sup>Professor Adjunto, Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento, UFCG, Sumé, PB, e-mail: hugo.me@ufcg.edu.br.

<sup>3</sup>Professor Adjunto, Unidade Acadêmica de Engenharia de Biotecnologia, UFCG, Sumé, PB, e-mail: george@ufcg.edu.br.

<sup>4</sup>Professor Adjunto, Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento, UFCG, Sumé, PB, e-mail: medeirospc@gmail.com.

<sup>5</sup>Mestrando da PPGSA-CCTA-UFCG – Pombal – PB e-mail: afonso.adv@hotmail.com

<sup>6</sup>Doutoranda do PPGEP do CCT – UFCG – Campina Grande – PB e-mail: alinecarla.edu@gmail.com

<sup>7</sup>D. Sc. da PPGSA-CCTA-UFCG – Pombal – PB e-mail: patriciomaracaja@gmail.com

A necessidade de gestão quali-quantitativa dos recursos hídricos tem condicionado cada vez mais o poder público a buscar alternativas para o melhor aproveitamento da água no atendimento de suas necessidades. A Lei brasileira Nº 9.433/97 apresenta um modelo de gestão dos recursos hídricos que integra os recursos naturais com o meio ambiente, destacando a água como recurso finito e dotado de valor econômico.

A presente pesquisa objetivou, simular e analisar impactos econômicos do custo da água potável sobre a renda familiar nas modalidades alternativas de consumo: carro pipa e água mineral (reservatórios de 20 litros), além de uma abordagem análoga a estrutura tarifária na bacia hidrográfica do rio Paraíba.

### GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

A Lei Nº. 9.433, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, com o objetivo de assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos (BRASIL, 1997).

A Lei 9.433 define cinco instrumentos de gestão, são eles: os planos de recursos hídricos estabelecem diretrizes gerais sobre tais recursos, que integrados com os demais instrumentos visa orientar a implantação dos mesmos; enquadramento dos corpos d'água estabelece seu nível de qualidade quanto aos usos mais importantes servindo como principal fonte de dados na aplicação da outorga e da cobrança; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos assegura o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água; a cobrança pelo uso de recursos hídricos inibe a utilização desordenada da água, visando utilizá-la de forma racional e sustentável; e o sistema de informações sobre recursos hídricos que reúne as informações relacionados à gestão.

Para Ribeiro e Lanna (2001, p. 41), “a política ambiental de um país, inclusive a de recursos hídricos, pode estar cercada de diversos tipos de instrumentos que são concebidos para induzir o alcance de certas metas”. Schwartzman et al. (2002, p. 103) explicam “que dentro da Lei 9.433/97, os três instrumentos que são chave para o gerenciamento das águas são o enquadramento dos corpos hídricos, a outorga e a cobrança pelo uso da água”.

Para Setti et al. (2000, p. 69) “a gestão de águas é uma atividade analítica e criativa voltada à formulação de princípios e diretrizes, para o preparo de documentos orientadores e normativos, estruturação de sistemas gerenciais e tomada de decisões”. Iniciativas de gerenciamento da demanda podem ajudar a amenizar zonas de escassez de água (SANTOS et al., 2004).

A adoção da bacia hidrográfica como unidade regional de planejamento e gerenciamento das águas, resultou na delimitação de Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos, cujos órgãos consultivos e deliberativos de gerenciamento são denominados Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs).

### COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA, IMPACTOS ECONÔMICOS E AUXÍLIO NA ABORDAGEM DA VALORAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A cobrança deve alavancar recursos para dar o suporte financeiro ao sistema de gestão de recursos hídricos e às ações definidas pelos planos de bacia hidrográfica, ou seja, deve ser um instrumento arrecadador (SANTOS, 2002). Fernandez e Pereira (2000, p. 2) comentam que “a cobrança pelo uso da água foi justificada como mecanismo de racionalizar o seu uso e corrigir as externalidades no consumo e na produção, na medida em que internaliza aos custos privados os verdadeiros custos sociais”.

Para Pedras et al. (2003, p. 6), “a cobrança pelos usos dos recursos hídricos sugerirá um estímulo econômico à racionalização desses usos através de refinamentos nos sistemas produtivos, quer seja reduzindo os volumes captados e consumidos, quer seja melhorando a qualidade dos efluentes lançados procurando assim a recomendação da importância do uso sustentável dos recursos hídricos”.

De acordo com RIBEIRO et al. (1998, p. 2), “o valor da água é estabelecido através de um mercado de livre negociação sendo seu preço fixado automaticamente pelas leis de mercado. Teoricamente, o usuário que promova o uso econômico mais eficiente da água comprará o direito de uso de outro que o faça com menor eficiência”.

Na característica comum da relação oferta e demanda quanto mais alto o valor de um bem menor será o consumo. Tais curvas são pares ordenados de demanda versus preço que apresentam o comportamento do usuário diante do aumento ou redução no valor do metro cúbico de água consumido, em função de dados relacionados a metodologias alternativas de consumo (normalmente mais caras) utilizadas em situações de escassez hídrica.

A estimativa de impactos econômicos no custo da água auxilia as abordagens subjetivas empregadas nos modelos econômicos, como no caso das curvas de demanda, na necessidade de se conhecer, se os preços a serem cobrados pela água estão situados dentro da capacidade de pagamento do usuário.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram pesquisadas 25 (vinte e cinco) famílias que residem na área que compreende a comunidade.

Para a simulação e análise dos impactos econômicos do custo da água potável sobre a renda familiar nas modalidades alternativas de consumo supracitadas, foram coletados dados socioeconômicos (número de moradores por residência e renda familiar) da comunidade rural Salão município de Serra Branca-PB e estimadas as demandas por residência, considerando o consumo humano diário para ingestão de 2 litros de água por morador.

O impacto econômico relaciona o custo do volume consumido em cada modalidade de uso (água mineral/família e água de carro pipa para toda comunidade) comparado com a renda de cada família. Também é considerada a situação hipotética, para verificar quais são as hipóteses que persistem como válidas apenas com finalidade comparativa, de que a comunidade seja abastecida pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), e assim sendo feita também a análise do impacto econômico referente à estrutura tarifária fenecida pela Companhia de abastecimento. O cálculo do impacto consiste no percentual que corresponde o custo total do volume consumido por família causa em toda a renda familiar, quanto maior for o consumo de água e/ou quanto menor for a renda familiar maior será este percentual.

De posse desses valores, foram calculadas as demandas por modalidade de uso, considerando o volume de reservatórios de 20 litros (água mineral) por família, e o volume do carro pipa por comunidade, levando em consideração que na comunidade já se encontra construída uma cisterna para abastecimento comunitário.

#### CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

##### A) BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA

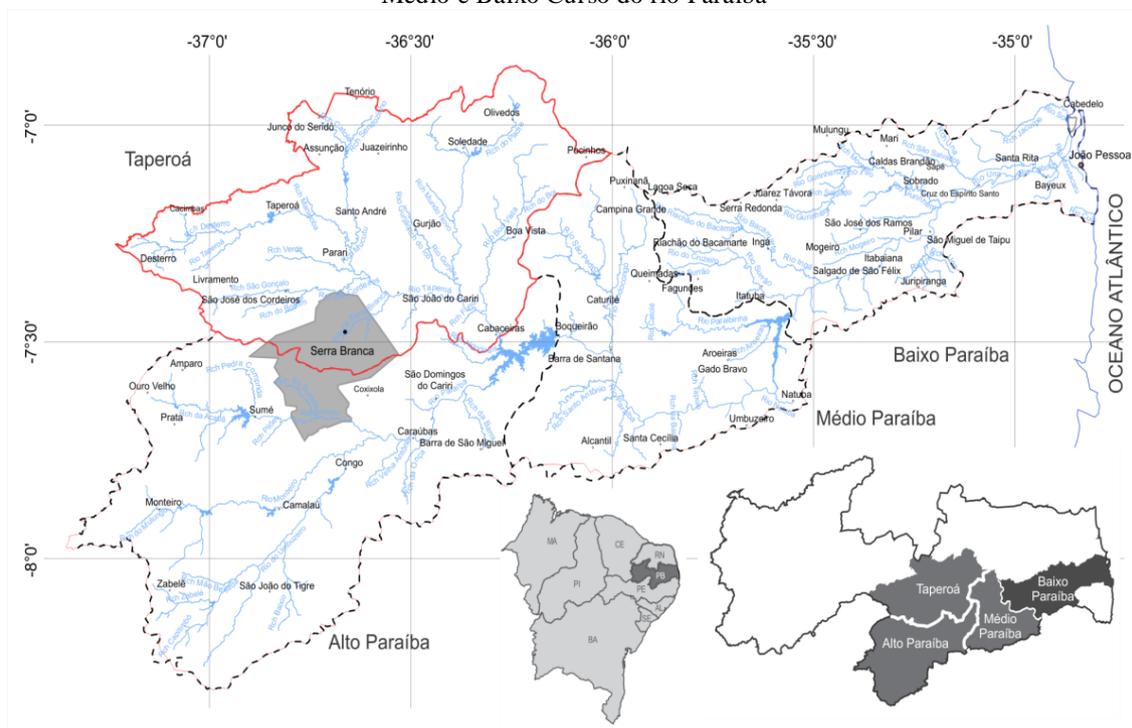
A Bacia Hidrográfica do rio Paraíba é subdividida pela sub-bacia do rio Taperoá e pelas Regiões do Alto, Médio e Baixo Curso do rio Paraíba. Boa parte da área está em região semiárida com curta estação chuvosa muitas vezes com pluviometria anual irregular do bioma caatinga, bem como altos índices de evaporação.

##### B) MUNICÍPIO DE SERRA BRANCA E A COMUNIDADE SALÃO

Serra Branca é um município brasileiro localizado na microrregião do cariri ocidental do estado da Paraíba e abrange uma área de 704,6 km<sup>2</sup>. Sua população em 2012 foi estimada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 13.101 habitantes. O município de Serra Branca está localizado entre a sub-bacia do rio Taperoá e a região do Alto Curso do rio Paraíba, tendo como municípios fronteiriços: São João do Cariri, Parari, São João dos Cordeiros, Sumé, Congo e Coxixola.

Na Figura 1 pode ser observada a localização do município de Serra Branca, situado entre e as subdivisões da bacia do rio Paraíba: região Alto, Médio e Baixo Curso do Rio Paraíba.

Figura 1 – Localização do município de Serra Branca Paraíba e as subdivisões da Bacia do Rio Paraíba: Região Alto, Médio e Baixo Curso do rio Paraíba



A comunidade do Salão está localizada na zona rural do município de Serra Branca na região do cariri ocidental paraibano, a mesma está situada a 18 km da zona urbana.

Na Tabela 1 observa-se a distribuição do quantitativo de moradores na comunidade Salão para os anos de 2001 e 2011 respectivamente, as famílias que

estão zeradas em 2001 refere-se ao fato que nesse ano ainda não residiam por conta própria.

Tabela 1 - Distribuição do quantitativo dos moradores na comunidade Salão, no município de Serra Branca-PB nos anos de 2001 e 2011

Família	Residentes		Família	Residentes	
	2001	2011		2001	2011
01	5	3	14	6	2
02	0	3	15	3	2
03	0	3	16	5	3
04	4	3	17	4	3
05	5	1	18	3	2
06	0	3	19	1	1
07	4	1	20	6	5
08	5	5	21	2	2
09	9	3	22	4	2
10	2	2	23	3	2
11	5	2	24	2	2
12	2	2	25	2	1
13	5	5			
			Total	87	63

## DADOS SOCIOECONÔMICOS

### A) ESTRUTURA TARIFÁRIA

A Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) é responsável pelo fornecimento de água no estado. Foi considerada para este trabalho a hipótese para verificar quais são as teorias que persistem como válida apenas com finalidade comparativa, considerando que o abastecimento pela CAGEPA chegasse até a comunidade Salão do município de Serra Branca-PB, com valores aplicados pela estrutura tarifária na categoria tarifa

mínima não medida (até 10 m<sup>3</sup>.mês<sup>-1</sup>) para os anos de 2001 e 2011.

Na Tabela 2 podem ser observados esses valores monetários em moeda corrente no país (Reais, R\$): para o ano de 2001, o valor referente aos meses de janeiro e fevereiro, correspondem a estrutura tarifária de 2008, para os meses de março a dezembro, o valor refere-se à estrutura tarifária de 2001. Em 2011, mesmo com uma nova estrutura tarifária com vigência a partir de junho, o valor de R\$ 10,56 não foi alterado em relação às tarifas de 2010.

Tabela 2 - Tarifa mínima não medida da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA (em R\$)

2001		2011
Jan e Fev	Mar a Dez	Jan a Dez
5,34	6,33	10,56

## B) VALORES DA ÁGUA MINERAL

O consumo da água mineral nas residências se dá principalmente pela comercialização de garrações por embalagens de 20 litros. Para simulação dos impactos o valor médio considerado para o ano de 2011 foi de R\$ 3,90, referente ao preço médio comercializado na região do município de Serra Branca-PB. Não foi possível obter informações para o valor comercializado no ano de 2001, para a região do cariri paraibano, no entanto foi considerado o valor médio de R\$ 1,55.

## C) VALORES DA ÁGUA TRANSPORTADA POR CARROS PIPA

A capacidade de carregamento dos caminhões pipa varia entre 7 a 18 m<sup>3</sup> e até 30 m<sup>3</sup> de água. Na comunidade existe uma cisterna de 16 mil litros para atender as demandas desta população, formando uma rede de solidariedade, uma vez que a água a ser abastecida pelos carros pipa visa o rateio proporcional entre as famílias, contribuindo assim para a construção de um

novo modelo de desenvolvimento rural sustentável no semiárido.

Foram pesquisados o valores para o transporte de 7m<sup>3</sup> de água através do carro pipa, sendo: R\$ 60,00 para o ano de 2001 e R\$ 120,00 para o ano de 2011.

## D) RENDA FAMILIAR

Na Tabela 3 é possível observar a renda familiar na comunidade Salão na zona rural do município de Serra Branca-PB para 25 famílias entrevistadas, atribuídos semelhantemente para o ano de 2001 e 2011. Foram coletados os valores médios para cada família em salários mínimos. Em quatro famílias, a renda familiar está associada ao Programa Bolsa Família/Bolsa escola do Governo Federal. Foi considerado em 2001 correspondente a R\$ 15,00, limitando-se para 3 crianças por moradia, e para 2011, R\$ 70 por morador. O valor do salário mínimo referente ao ano de 2000 foi de R\$ 151,00 para os meses de janeiro a março, e de R\$ 180,00 para o restante do ano. Para o ano de 2011 o salário mínimo de janeiro a dezembro foi de R\$ 545,00.

Tabela 3 - Renda familiar na comunidade Salão na zona rural do município de Serra Branca-PB (anos de 2001 e 2011)

Família	Salário mínimo		Bolsa Família/escola	Família	Salário mínimo		Bolsa Família/escola
	de 1 a 2	de 2 a 3			de 1 a 2	de 2 a 3	
1		x		14	x		
2	x			15	x		
3	x			16		x	
4		x		17			x
5		x		18	x		
6	x			19	x		
7			x	20	x		
8			x	21	x		
9	x			22	x		
10	x			23	x		
11			x	24	x		
12	x			25	x		
13	x						

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### ESTIMATIVA DAS DEMANDAS DE CONSUMO DE ÁGUA DE CADA FAMÍLIA POR MÊS

A Tabela 4 mostra os valores das estimativas das demandas de água potável em litros/moradia, para comunidade rural Salão (município de Serra Branca-PB) para as famílias residentes em 2001.

Tabela 4 - Estimativa das demandas para consumo humano - ano de 2001 (litros/moradia)  
Comunidade rural Salão (município de Serra Branca-PB)

Família	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>1, 5, 8, 11, 13 e 16</b>	310	280	310	300	310	300	310	310	300	310	300	310
<b>2, 3 e 6</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>4, 7, 17 e 22</b>	248	224	248	240	248	240	248	248	240	248	240	248
<b>9</b>	558	504	558	540	558	540	558	558	540	558	540	558
<b>10, 12, 21, 24 e 25</b>	124	112	124	120	124	120	124	124	120	124	120	124
<b>14 e 20</b>	372	336	372	360	372	360	372	372	360	372	360	372
<b>15, 18 e 23</b>	186	168	186	180	186	180	186	186	180	186	180	186
<b>19</b>	62	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62

Na Tabela 5 é possível observar as estimativas de demandas de água potável dos moradores residentes na comunidade Salão (município de Serra Branca-PB) no ano de 2011.

Tabela 5 - Estimativa das demandas para consumo humano - ano de 2011 (litros/moradia)  
Comunidade rural Salão (município de Serra Branca-PB)

Família	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>1 a 4, 6, 9, 16, 17</b>	186	168	186	180	186	180	186	186	180	186	180	186
<b>5, 7, 19 e 25</b>	62	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62
<b>8, 13 e 20</b>	310	280	310	300	310	300	310	310	300	310	300	310
<b>10 a 12, 14 e 15, 18, 21 a 24</b>	124	112	124	120	124	120	124	124	120	124	120	124

Para a modalidade de consumo através de carro pipa, foi considerado o rateio do custo do mesmo em função da demanda por moradia em relação à demanda total da comunidade. Para o consumo de água mineral (garrações de 20 litros) foi considerado o consumo por família. Nas Tabelas 6 e 7 observa-se os valores dessas demandas, respectivamente para os anos de 2001 e 2011.

Na Tabela 6 é possível observar a demanda mensal na comunidade (em litros), a quantidade de carros pipas (7m<sup>3</sup>) e de reservatórios de água mineral (20 litros) para cada mês, esses valores correspondem ao ano de 2001.

*Impacto econômico no custo da água potável Sobre a renda familiar em zona rural da Bacia hidrográfica do rio paraíba/PB*

Tabela 6 - Demandas na comunidade (em litros), quantidade de carros pipas (7 m<sup>3</sup>) e de reservatórios de água mineral (20 litros) para cada mês para o ano de 2001 na Comunidade rural Salão (município de Serra Branca-PB)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Demanda para toda comunidade (em litros)												
	5394,0	4872,0	5394,0	5220,0	5394,0	5220,0	5394,0	5394,0	5220,0	5394,0	5220,0	5394,0
Carro pipa - atendimento para toda comunidade												
	01	01	01	00	01	01	01	01	00	01	01	01
Água mineral - Garrafão de 20 litros												
<b>01</b>	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
<b>02</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>03</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>04</b>	13	11	12	12	13	12	12	13	12	12	12	12
<b>05</b>	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
<b>06</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>07</b>	13	11	12	12	13	12	12	13	12	12	12	12
<b>08</b>	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
<b>09</b>	28	26	27	27	28	27	28	28	27	28	27	28
<b>10</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
<b>11</b>	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
<b>12</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
<b>13</b>	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
<b>14</b>	19	17	18	18	19	18	19	18	18	19	18	18
<b>15</b>	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
<b>16</b>	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
<b>17</b>	13	11	12	12	13	12	12	13	12	12	12	12
<b>18</b>	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
<b>19</b>	04	02	03	03	04	03	03	03	03	03	03	03
<b>20</b>	19	17	18	18	19	18	19	18	18	19	18	18
<b>21</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
<b>22</b>	13	11	12	12	13	12	12	13	12	12	12	12
<b>23</b>	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
<b>24</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
<b>25</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06

Na Tabela 7 é possível observar a demanda mensal na comunidade (em litros), a quantidade de carros pipas (7m<sup>3</sup>) e de reservatórios de água mineral (20 litros) para cada mês, esses valores correspondem ao ano de 2011.

Tabela 7 - Demandas por comunidade (em litros), quantidade de carros pipas (7 m<sup>3</sup>) e de reservatórios de água mineral (20 litros) para cada mês para o ano de 2011 Comunidade rural Salão (município de Serra Branca-PB)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Demanda para toda comunidade												
	3906,0	3528,0	3906,0	3780,0	3906,0	3780,0	3906,0	3906,0	3780,0	3906,0	3780,0	3906,0
Carro pipa - atendimento para toda comunidade												
	01	01	00	01	00	01	00	01	00	01	01	00
Água mineral - Garrafão de 20 litros												
<b>01</b>	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
<b>02</b>	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
<b>03</b>	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
<b>04</b>	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
<b>05</b>	04	02	03	03	04	03	03	03	03	03	03	03
<b>06</b>	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
<b>07</b>	04	02	03	03	04	03	03	03	03	03	03	03
<b>08</b>	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
<b>09</b>	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
<b>10</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
<b>11</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
<b>12</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
<b>13</b>	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
<b>14</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
<b>15</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
<b>16</b>	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
<b>17</b>	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
<b>18</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
<b>19</b>	04	02	03	03	04	03	03	03	03	03	03	03
<b>20</b>	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
<b>21</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
<b>22</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
<b>23</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
<b>24</b>	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
<b>25</b>	04	02	03	03	04	03	03	03	03	03	03	03

#### SIMULAÇÕES DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

Nas Tabelas 8 e 9 são apresentados os resultados das simulações dos impactos econômicos (em %) do custo do carro pipa para atendimento de toda a comunidade, sobre a renda de cada família da Comunidade rural Salão (município de Serra Branca-PB), respectivamente para os anos de 2001 e 2011.

Atenta-se que, em alguns períodos, o armazenamento hídrico na Comunidade derivado de carros pipa era suficiente para mais de um mês, conforme estimativa de demanda, verifica-se assim impactos nulos nos meses de Abril e Setembro de 2001, bem como em Março, Maio, Junho, Setembro e Dezembro de 2011.

Tabela 8 - Impactos econômicos (em %) do custo do carro pipa para atendimento de toda a comunidade, sobre a renda de cada família da Comunidade rural Salão – Ano de 2001 (município de Serra Branca-PB)

Família	Jan a Mar	Abr e Set	Mai a Ago Out a Dez	Família	Jan a Mar	Abr e Set	Mai a Ago Out a Dez
<b>1</b>	0,91	0,00	0,77	<b>14</b>	1,83	0,00	1,53
<b>2</b>	-	-	-	<b>15</b>	0,91	0,00	0,77
<b>3</b>	-	-	-	<b>16</b>	0,91	0,00	0,77
<b>4</b>	0,73	0,00	0,61	<b>17</b>	9,20	0,00	9,20
<b>5</b>	0,91	0,00	0,77	<b>18</b>	0,91	0,00	0,77
<b>6</b>	-	-	-	<b>19</b>	0,3	0,00	0,26
<b>7</b>	9,20	0,00	9,20	<b>20</b>	1,83	0,00	1,53
<b>8</b>	7,66	0,00	7,66	<b>21</b>	0,61	0,00	0,51
<b>9</b>	2,74	0,00	2,3	<b>22</b>	1,22	0,00	1,02
<b>10</b>	0,61	0,00	0,51	<b>23</b>	0,91	0,00	0,77
<b>11</b>	7,66	0,00	7,66	<b>24</b>	0,61	0,00	0,51
<b>12</b>	0,61	0,00	0,51	<b>25</b>	0,61	0,00	0,51
<b>13</b>	1,52	0,00	1,28				

Tabela 9 - Impactos econômicos (em %) do custo do carro pipa para atendimento de toda a comunidade, sobre a renda de cada família da Comunidade rural Salão – Ano de 2011 (município de Serra Branca-PB)

Família	Jan a Fev, Abr, Jun, Ago, Out a Nov	Mar, Mai, Jun, Set e Dez	Família	Jan a Fev, Abr, Jun, Ago, Out a Nov	Mar, Mai, Jun, Set e Dez
<b>1</b>	0,42	0,00	<b>14</b>	0,47	0,00
<b>2</b>	0,71	0,00	<b>15</b>	0,47	0,00
<b>3</b>	0,71	0,00	<b>16</b>	0,42	0,00
<b>4</b>	0,42	0,00	<b>17</b>	4,08	0,00
<b>5</b>	0,14	0,00	<b>18</b>	0,47	0,00
<b>6</b>	0,71	0,00	<b>19</b>	0,24	0,00
<b>7</b>	1,36	0,00	<b>20</b>	1,18	0,00
<b>8</b>	4,54	0,00	<b>21</b>	0,47	0,00
<b>9</b>	0,71	0,00	<b>22</b>	0,47	0,00
<b>10</b>	0,47	0,00	<b>23</b>	0,47	0,00
<b>11</b>	1,81	0,00	<b>24</b>	0,47	0,00
<b>12</b>	0,47	0,00	<b>25</b>	0,24	0,00
<b>13</b>	1,18	0,00			

Nas Tabelas 10 e 11 são apresentados os impactos econômicos (em %) do custo da água mineral (reservatórios de 20 litros), sobre a renda familiar na Comunidade rural Salão (município de Serra Branca-PB), respectivamente para os anos de 2001 e 2011.

Tabela 10 - Simulações dos impactos econômicos (em %) do custo do da água mineral sobre a renda de cada família para o ano de 2001 - Comunidade rural Salão (município de Serra Branca-PB)

Família	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>1, 5 e 16</b>	6,57	5,75	6,16	5,17	5,51	5,17	5,17	5,51	5,17	5,17	5,17	5,51
<b>2, 3 e 6</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>4</b>	5,34	4,52	4,93	4,13	4,48	4,13	4,13	4,48	4,13	4,13	4,13	4,13
<b>7 e 17</b>	67,17	56,83	62	62	67,17	62	62	67,17	62	62	62	62
<b>8 e 11</b>	55,11	48,22	51,67	51,67	55,11	51,67	51,67	55,11	51,67	51,67	51,67	55,11
<b>9</b>	19,16	17,79	18,48	15,5	16,07	15,5	16,07	16,07	15,5	16,07	15,5	16,07
<b>10, 12, 21, 24 e 25</b>	4,79	3,42	4,11	3,44	4,02	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44
<b>13</b>	10,95	9,58	10,26	8,61	9,19	8,61	8,61	9,19	8,61	8,61	8,61	9,19
<b>14</b>	13	11,63	12,32	10,33	10,91	10,33	10,91	10,33	10,33	10,91	10,33	10,33
<b>15, 18 e 23</b>	6,84	5,47	6,16	5,17	5,74	5,17	5,17	5,17	5,17	5,74	5,17	5,17
<b>19</b>	2,74	1,37	2,05	1,72	2,3	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72
<b>20</b>	13	11,63	12,32	10,33	10,91	10,33	10,91	10,33	10,33	10,91	10,33	10,33
<b>22</b>	8,9	7,53	8,21	6,89	7,46	6,89	6,89	7,46	6,89	6,89	6,89	6,89

Tabela 11 - Simulações dos impactos econômicos (em %) do custo do da água mineral sobre a renda de cada família para o ano de 2011 - Comunidade rural Salão (município de Serra Branca-PB)

Família	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<b>1, 4 e 16</b>	2,89	2,31	2,6	2,6	2,89	2,6	2,6	2,6	2,6	2,89	2,6	2,6
<b>2, 3, 6 e 9</b>	4,81	3,85	4,33	4,33	4,81	4,33	4,33	4,33	4,33	4,81	4,33	4,33
<b>5</b>	1,16	0,58	0,87	0,87	1,16	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
<b>7</b>	11,14	5,57	8,36	8,36	11,14	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36
<b>8</b>	29,71	26	27,86	27,86	29,71	27,86	27,86	29,71	27,86	27,86	27,86	29,71
<b>10, 12, 14, 15, 18, 21 a 24</b>	3,37	2,41	2,89	2,89	3,37	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
<b>11 e 20</b>	13	9,29	11,14	11,14	13	11,14	11,14	11,14	11,14	11,14	11,14	11,14
<b>13</b>	7,7	6,74	7,22	7,22	7,7	7,22	7,22	7,7	7,22	7,22	7,22	7,7
<b>16</b>	2,89	2,31	2,6	2,6	2,89	2,6	2,6	2,6	2,6	2,89	2,6	2,6
<b>17</b>	27,86	22,29	25,07	25,07	27,86	25,07	25,07	25,07	25,07	27,86	25,07	25,07
<b>19 e 25</b>	1,93	0,96	1,44	1,44	1,93	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44

Na Tabela 12 é possível observar os impactos econômicos da estrutura tarifária (tarifa mínima, não medida – até 10 m<sup>3</sup>/mês<sup>-1</sup>) da Companhia Estadual de Água e Esgoto da Paraíba – CAGEPA, sobre a renda familiar para os anos de 2001 e 2011 respectivamente.

Tabela 12 - Impactos econômicos (em %) da tarifa mínima (não medida – até 10 m<sup>3</sup>/mês<sup>-1</sup>) cobrada pela Companhia Estadual de Água e Esgoto da Paraíba – CAGEPA, sobre a renda familiar para os anos de 2001 e 2011 (Comunidade rural Salão – município de Serra Branca-PB)

Família	2001			2011	Família	2001			2011
	Jan a Fev	Mar	Abr a Dez	Jan a Dez		Jan a Fev	Mar	Abr a Dez	Jan a Dez
<b>1</b>	1,41	1,68	1,41	0,78	<b>14</b>	2,36	2,79	2,34	1,30
<b>2</b>	2,36	2,79	2,34	1,30	<b>15</b>	2,36	2,79	2,34	1,30
<b>3</b>	2,36	2,79	2,34	1,30	<b>16</b>	1,41	1,68	1,41	0,78
<b>4</b>	1,41	1,68	1,41	0,78	<b>17</b>	17,80	21,10	21,10	7,54
<b>5</b>	1,41	1,68	1,41	0,78	<b>18</b>	2,36	2,79	2,34	1,30
<b>6</b>	2,36	2,79	2,34	1,30	<b>19</b>	2,36	2,79	2,34	1,30
<b>7</b>	17,80	21,10	21,10	7,54	<b>20</b>	2,36	2,79	2,34	1,30
<b>8</b>	11,87	14,07	14,07	5,03	<b>21</b>	2,36	2,79	2,34	1,30
<b>9</b>	2,36	2,79	2,34	1,30	<b>22</b>	2,36	2,79	2,34	1,30
<b>10</b>	2,36	2,79	2,34	1,30	<b>23</b>	2,36	2,79	2,34	1,30
<b>11</b>	11,87	14,07	14,07	5,03	<b>24</b>	2,36	2,79	2,34	1,30
<b>12</b>	2,36	2,79	2,34	1,30	<b>25</b>	2,36	2,79	2,34	1,30
<b>13</b>	2,36	2,79	2,34	1,30					

Os maiores impactos estão voltados para as moradias com menor renda familiar e o maior consumo. Para o consumo de água através de carro pipa esses valores foram: 9,2% para o ano de 2001 e 4,54% para o ano de 2011. No caso do consumo de água mineral, os valores dos maiores impactos sobre a renda familiar foram: 67,17% para o ano de 2001 e 29,71% para o ano de 2011. Em relação à estrutura tarifárias, os maiores valores dos impactos foram: 21,1% para o ano de 2001 e 7,54% para o ano de 2011.

Referente às famílias cujos rendimentos estão associados aos valores do Programa Bolsa Família (famílias: 7, 8, 11 e 17 - Tabela 3), observa-se que os valores dos impactos apresentam bastante expressivos, em média: 7,02% da renda familiar para o consumo através de carros pipa em 2001 e 1,72% para o ano de 2011; 57,69% da renda familiar para o consumo através de água mineral (garrações de 20 litros) e 18,44% para o ano de 2011; e 15,66% em relação renda na estrutura tarifária da CAGEPA para 2001 e 6,29% para 2011.

Por outro lado, considerando-se a análise sobre as famílias que ganham entre dois e três salários mínimos (1, 4, 5 e 16 – Tabela 3), os valores dos impactos sobre a renda familiar estão entre os menores, em média: 0,64%

para 2001 e 0,21% para 2011 na modalidade carro-pipa; 5,22% para 2001 e de 2,21% para 2011, na modalidade água mineral; e 1,31% para o ano de 2011 e 0,78% para o ano de 2011, em relação à tarifa mínima da CAGEPA.

Para as famílias que ganham entre um e dois salários mínimos, os impactos sobre a renda familiar apresentaram, em média os valores de: 0,80% (para o ano de 2001) e 0,34% (para o ano de 2011) para a modalidade de consumo através de carro pipa; 9,61% para o ano de 2001 e 3,63% para o ano de 2011 na modalidade água mineral; e 2,19% e 1,3%, respectivamente para os anos de 2001 e 2011, em relação à tarifa da CAGEPA.

Em virtude da simulação considerar o rateio do custo da água fornecida pelo carro pipa para toda a comunidade, observa-se que os impactos nessa modalidade foram, em média, menores que os simulados pela tarifa da CAGEPA, e bem menores ainda para o consumo de água mineral.

A análise de impactos econômicos sobre a renda familiar oferece subsídios aos estudos de modelagem econômica da cobrança pelo uso da água. As abordagens quanto à valoração da água, deverá estar atenta: as necessidades de demandas; as modalidades de consumo, e especialmente aos aspectos socioeconômicos, como no

expressivo comprometimento da renda familiar em famílias de extrema pobreza.

## CONCLUSÃO

De uma maneira geral, as simulações mostram que os maiores impactos estão voltados para as moradias com menor renda familiar e o maior consumo.

Os carros pipas denotaram a melhor relação custo-benefício, uma vez que foi observado o menor impacto econômico nas famílias pesquisadas e dentro das modalidades estudadas. Contudo, os impactos calculados para a modalidade de água mineral, comercializados em garrações de 20 litros, apresentaram os maiores valores, sendo, em alguns casos, uma opção inviável economicamente, sobretudo para famílias de baixa renda, o que realça especial atenção no aspecto socioeconômico para estes.

Os impactos calculados para a estrutura tarifária, também comprometeria fortemente os moradores de baixa renda, os valores apresentam uma ideia de como seria o peso sobre a renda familiar se a comunidade Salão tivesse o atendimento do abastecimento de água fornecida pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba.

Por fim, as simulações obtidas nesse trabalho auxiliam nas abordagens econométricas nos modelos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos para o consumidor da zona rural, destacando se os valores a serem cobrados estão situados dentro da capacidade de pagamento do usuário.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de mar. de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dez. de 1989.** Diário Oficial da União. Seção 1. 09 de jan. de 1997. p. 470.

FERNANDEZ, J. C.; PEREIRA, R. A cobrança pelo uso da água em bacias de domínio da união: o caso da bacia do vaza-barris. In: Fórum Banco do Nordeste de Desenvolvimento. VII Encontro Regional de Economia ANPEC. **Anais...** 2000. p. 2.

PEDRAS, E. S. V.; MAGALHÃES, P. C.; AZEVEDO, J. P. S. Avaliação do impacto da cobrança pelo uso da água em alguns setores industriais da bacia do Rio Paraíba do Sul. In: *XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, 2003, Curitiba-Paraná. **Anais...** 2003. p. 6.

RIBEIRO, M. M. R.; LANNA, A. E. L. Instrumentos regulatórios e econômicos - Aplicabilidade à gestão das águas e a bacia do Rio Pirapama, PE. **Revista Brasileira**

**de Recursos Hídricos**. v. 6. n. 4. Out/ dez. 2001. 41-70 p.

RIBEIRO, M. M. R.; LANNA, A. E.; ROCHA, M. S. W. Estruturas de cobrança pelo uso da água: reflexões sobre algumas alternativas. In: simpósio internacional sobre gestão de recursos hídricos. Gramado, RS, de 5 a 8 de Out. **Anais...**1998. p. 2-3.

SANTOS, C. A. G. et al. **Gerenciamento de bacias hidrográficas**. 1ª Ed. Campina Grande: UFCG/UNESCO, 2004. v. 1. 231 p.

SANTOS, M. O. R. M. **O impacto da cobrança pelo uso da água no comportamento do usuário**. p. 216. Rio de Janeiro, 2002.

SCHVARTZMAN, A. S.; NASCIMENTO, N. O.; SPERLING, M. V. Outorga e cobrança pelo uso dos recursos hídricos: aplicação a bacia do rio Paraopeba, MG. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Porto Alegre, v. 7, n.1. Jan/mar 2002. 103-122. p.

SETTI, A. A. et al. **Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos**. 2º Ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, Brasília, 2000. 207 p.