



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

JOSÉ ROMÁRIO LACERDA DE BARROS

**IMPACTO ECONÔMICO NO CUSTO DA ÁGUA POTÁVEL
SOBRE A RENDA FAMILIAR EM ZONA RURAL DA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA/PB**

SUMÉ-PB

2013

JOSÉ ROMÁRIO LACERDA DE BARROS

**IMPACTO ECONÔMICO NO CUSTO DA ÁGUA POTÁVEL
SOBRE A RENDA FAMILIAR EM ZONA RURAL DA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA/PB**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia da Universidade Federal de Campina Grande / Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientador (a): Prof. Dr. Paulo da Costa Medeiros

SUMÉ-PB

2013

B277i Barros, José Romário Lacerda de.

Impacto econômico no custo da água potável sobre a renda familiar em zona rural da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba. / José Romário Lacerda de Barros. - Sumé - PB: [s.n], 2013.

47 f.: il: tab.

Orientador: Prof. Dr. Paulo da Costa Medeiros.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Tecnologia em Agroecologia.

1. Gestão dos recursos hídricos. 2. Instrumento econômico. 3. Bacia do Rio Paraíba. I. Título.

UFCG/BS

CDU: 556(043.3)

JOSÉ ROMÁRIO LACERDA DE BARROS

**IMPACTO ECONÔMICO NO CUSTO DA ÁGUA POTÁVEL
SOBRE A RENDA FAMILIAR EM ZONA RURAL DA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA/PB**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, da Universidade Federal de Campina Grande / Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

BANCA EXAMINADORA

_____ Nota (_____)
Prof. Orientador
Dr. Paulo da Costa Medeiros

_____ Nota (_____)
Prof. Examinador 01
Dr. Hugo Morais de Alcântara

_____ Nota (_____)
Prof. Examinador 02
MSc. George do Nascimento Ribeiro

Aprovada em _____ de _____ de 2013

A minha família nas pessoas de meus pais e irmãos, amigos e leitores para que percebam a importância enorme deste recurso em nossa vida, **Dedico.**

AGRADECIMENTO

Agradeço, primeiramente, a Deus por permitir que eu chegasse a esse momento por tudo o que tens feito por me dar abrigo na tempestade, por endireitar o que está torto, por criar saídas onde parece não haver escapatória.

Agradeço a meus pais, Antônio e Maria, pela oportunidade de me fazer um vencedor.

Aos meus irmãos, Roberto Marcone e Ronaldo, que me deram força e sem eles eu não seria quem sou hoje.

Aos familiares, que me apoiaram ao longo desses três anos e meio, minha eterna gratidão.

À Comunidade Salão, o qual faço parte, expresso toda minha gratidão a todos os habitantes desta área rural.

Aos eternos amigos de curso, estes que continuamente ficarão em minha memória.

A todos os professores que ao longo de minha vida sempre incentivaram na construção do conhecimento.

E por fim ao Professor Paulo da Costa Medeiros, que com suas orientações e ensinamentos, me mostrou o caminho correto para a feitura deste trabalho.

“Pedras no caminho? Guardo
todas, um dia vou construir
um castelo”.

Nemo Nox.

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. In Paraíba/Brazil.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1	ÁGUA COMO BEM ESSENCIAL À VIDA	12
2.2	ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO.....	13
2.3	A PROBLEMÁTICA DA ESCASSEZ HÍDRICA.....	14
2.4	GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL.....	16
2.6	IMPACTOS ECONÔMICOS, AUXÍLIO NA ABORDAGEM DA VALORAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	20
3	METODOLOGIA	21
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	22
3.1.1	<i>BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA</i>	22
3.1.2	<i>MUNICÍPIO DE SERRA BRANCA E A COMUNIDADE SALÃO</i>	22
3.2	ASPECTOS AMBIENTAIS DA ÁREA (CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E BIÓTICAS)	26
3.2.1	<i>CLIMATOLOGIA</i>	26
3.2.2	<i>VEGETAÇÃO</i>	27
3.2.3	<i>SOLOS</i>	27
3.3	DADOS SOCIOECONÔMICOS.....	27
3.3.1	<i>ESTRUTURA TARIFÁRIA</i>	27
3.3.2	<i>VALORES DA ÁGUA MINERAL</i>	28
3.3.3	<i>VALORES DA ÁGUA TRANSPORTADA POR CARROS PIPA</i>	28
3.3.4	<i>RENDA FAMILIAR</i>	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1	ESTIMATIVA DAS DEMANDAS DE CONSUMO DE ÁGUA DE CADA FAMÍLIA POR MÊS.....	31
4.2	SIMULAÇÕES DOS IMPACTOS ECONÔMICOS	35
5	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	42

1 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, como no caso dos recursos hídricos, que desde as nascentes dos rios, passando por lagos, matas ciliares até a região do exutório, atingem direta ou indiretamente o meio ambiente, a sociedade e economia relacionada à bacia hidrográfica.

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.

Frente ao potencial hídrico global, o Brasil detém boa parte da água doce disponível ao homem, no entanto, sua distribuição é heterogênea, notadamente pela escassez hídrica na Região Nordeste, apresentando uma das áreas semiáridas mais habitadas do planeta, sendo socioeconomicamente e ambientalmente mais frágeis do que as demais regiões. No nordeste destaca-se a necessidade de técnicas de convivência ao clima, através do uso racional dos recursos hídricos, tendo em vista que a hidroclimatologia é caracterizada pelos frequentes períodos com precipitações abaixo da média e curta estação chuvosa, além dos elevados índices de evaporação. Os períodos de escassez hídrica leva a população muitas vezes a buscar alternativas para atender as demandas hídricas na captação e armazenamento de água.

O presente trabalho apresenta simulação dos impactos econômicos sobre a renda familiar em modalidades de captação de água para o consumo humano na Comunidade Salão, localizada no município de Serra Branca-PB, na zona rural na bacia hidrográfica do rio Paraíba, água fornecida pela Companhia Estadual de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA) abastecimento por carros pipa e água mineral.

A presente pesquisa tem como objetivo geral, 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 comparativa com a estrutura tarifária na bacia hidrográfica do rio Paraíba, de maneira a apoiar estudos de valoração econômica dos recursos hídricos para o abastecimento rural. Os objetivos específicos são:

- coletar dados de caráter econômico e tipos de consumo;
- definir os tipos de consumo a serem analisados;
- estimar valores de demanda;
- simular os impactos nos tipos de consumo;

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ÁGUA COMO BEM ESSENCIAL À VIDA

Braga e Oliveira (2005, p. 849) destacam que “a água sendo um bem natural essencial à vida, é componente fundamental ao meio ambiente, visto como um recurso de valor agregado estimável com múltiplos usos: geração de energia elétrica, abastecimento doméstico, industrial, irrigação, navegação, recreação, agricultura, piscicultura, pesca e para assimilação e condução de esgotos”. A mensuração e efetiva utilização dos recursos hídricos dependem dentre outros fatores, dos aspectos econômicos e sociais envolvidos na sua exploração (VARGAS, 1999).

Vieira (2006, p. 24), destaca “a importância da água através de duas vertentes: como fator de inclusão ou como fator de exclusão social. A inclusão social relacionada com a água está vinculada, por exemplo, às comunidades ripárias e do meio rural que recebem projetos de cisternas voltadas para o consumo humano e sistemas simplificados de abastecimento”. O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) tem o caráter educativo do uso racional da água, objetivando garantir o abastecimento regular de água de qualidade para milhões de pessoas em áreas rurais do semiárido brasileiro (NEVES et al., 2010). Outros exemplos também frequentemente debatidos são os casos de transposição de vazões, construção de açudes, adutoras, canais de irrigação e sistemas de abastecimento. Todas essas iniciativas visam minorar os efeitos da seca, objetivando garantias de água para beber e condições para o desenvolvimento da produção rural.

A exclusão social faz referência às áreas de maior concentração populacional, como regiões metropolitanas de grandes centros urbanos, diante do atendimento das demandas hídricas. A escassez ou deficiência do acesso à água representa riscos, com incidência de doenças infecciosas agudas e de doenças crônicas (RAZZOLINI e GUNTHER, 2008).

A água tem uma contribuição fundamental para a saúde e o bem-estar dos seres humanos. O controle da qualidade da água de consumo humano se tornou uma ação de saúde pública a partir da década de 1970 (FREITAS e FREITAS, 2005). Segundo Rodrigues et al. (2012, p. 41) “o tratamento se torna mais oneroso à medida que a água esteja mais poluída”.

2.2 ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Segundo o Ministério da Saúde através da Portaria N° 518/2004 (BRASIL, 2004) que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água e seu padrão de potabilidade, “a água para consumo humano é a água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem”. É armazenada em reservatórios de distribuição e depois enviada para grandes tanques e caixas d’água de casas e edifícios, após o uso, a água segue pela rede de captação de esgotos (PINTO-COELHO, 2009).

A água doce utilizada para consumo humano é proveniente das represas, rios caracterizados como escoadouros naturais das áreas de drenagens adjacentes (GOMES, 2011), que em princípio formam as bacias hídricas (TOLEDO e NICOLELLA, 2002), e das reservas subterrâneas consideradas mundialmente uma fonte imprescindível de abastecimento (ROHDEN et al., 2009), e em certos casos do mar, após o processo de dessalinização, como no método de osmose reversa (PORTO et al., apud SOARES et al., 2006).

[...] a água destinada ao consumo humano é “toda a água no seu estado original, ou após tratamento, destinada a ser bebida, a cozinhar, à preparação de alimentos ou a outros fins domésticos, independentemente da sua origem e de ser fornecida a partir de uma rede de distribuição, de um caminhão ou navio-cisterna, em garrafas ou outros recipientes, com ou sem fins comerciais; toda a água utilizada numa empresa da indústria alimentar para o fabrico, transformação, conservação ou comercialização de produtos ou substâncias destinados ao consumo humano, exceto quando a utilização dessa água não afeta a salubridade do gênero alimentício na sua forma acabada (BRASIL, p. 5.747).

Toda água destinada ao consumo humano deve atender aos padrões de potabilidade estabelecidos por legislação e estão sujeitos a vigilância da qualidade (DI BERNADO et al., 2010). No Brasil embora a maioria do abastecimento público de água seja feito quase que exclusivamente por mananciais superficiais, os recursos hídricos subterrâneos contribuem de forma decisiva para o suprimento complementar de água para uma região (MONICA, 2003). Albuquerque Filho et al. (2011,), ressalta “a importância das águas subterrâneas como cunho estratégico, no suprimento em períodos de escassez hídrica”.

As águas minerais, segundo o ART. 1º do Código de Águas Minerais “são aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das

águas comuns, com características que lhes conferem uma ação medicamentosa” (BRASIL, 1945). Sobre o domínio e gestão das águas minerais. Araújo et al. (2010, p. 2) destaca que, “institucionalmente, a gestão das águas minerais em relação à gestão dos recursos hídricos no Brasil, apresentam modelos bastante distintos, alguns defendem um gerenciamento descentralizado e participativo, e por outro lado, existem os que apoiam o modelo centralizador e autárquico”.

2.3 A PROBLEMÁTICA DA ESCASSEZ HÍDRICA

Rebouças (2001, p. 328) destaca que “a água não é como os demais recursos naturais da Terra, as reservas e os respectivos potenciais de renovação das quantidades desses recursos têm uma capacidade de regeneração limitada”. Em termos estritamente econômicos, a agricultura é considerada o maior consumidor de água doce, sendo responsável por cerca de três quartos do consumo mundial (SELBORNE, 2001). Também os usos de outros setores tais como: criação animal, consumo humano rural e urbano têm suas taxas consideradas importantes nos usos da água. A tendência é que o crescimento do consumo de água limitará cada vez mais a capacidade do sistema hídrico suprir-se de forma sustentável (FERNANDEZ e GARRIDO, 2003).

Problemas de falta da água têm exigido dos governos e da sociedade em geral uma maior atenção para o assunto (MEJIA et al., 2003). O gerenciamento dos recursos hídricos tendendo o desenvolvimento sustentável necessita induzir a restrição quantitativa, sobretudo em períodos de escassez. Os recursos hídricos são limitados e têm um papel significativo no desenvolvimento econômico e social de uma região (TUCCI et al., 2001).

A carência de gestão das águas associada às variabilidades naturais dos eventos de seca condiciona às populações, convívio de muita luta frente os impactos negativos no meio ambiente, na economia e na sociedade. Diante de um tema atual como a sustentabilidade, é muito forte aceitar ainda a ausência (ou deficiência) no controle quali-quantitativo dos recursos hídricos, a exemplo da gestão da demanda, cuja falta de planejamento podem proporcionar "rotineiros" racionamentos, ou risco de colapso no abastecimento humano.

Situação semelhante e muitas vezes severa ocorre no semiárido do Nordeste brasileiro, caracterizada por ter forte insolação, temperaturas relativamente altas, regime

de chuvas marcado pela irregularidade e concentração das precipitações num curto período, em média, de quatro meses, altos índices de evapotranspiração, predominância da vegetação caatinga, solos jovens e pedregosos, com o subsolo desfavorável em muitas regiões (água salobra ou formação cristalino) e baixo desenvolvimento econômico social. A falta de água em grande parte do ano atinge a sustentabilidade da população em áreas extensas do semiárido (TUCCI et al., 2000).

Diante essas barreiras a população nordestina convive periodicamente com a carência hídrica, tendo impasses no consumo de água, perdas na agropecuária, e dificuldades no abastecimento, os reservatórios por sua vez chegam a decair e/ou esgotar seus volumes em níveis alarmantes pressionados rotineiramente nos períodos de estiagem. A convivência com a escassez hídrica é historicamente conhecida no Nordeste, mas as soluções são, em grande parte, remediadoras, que condicionam principalmente as classes sociais mais baixas, ao sofrimento da ausência de abastecimento e/ou armazenamento de água. Nesse contexto, temas como construção de açudes, cisternas, projetos de dessalinização e abastecimento pó carros pipa são bastante abordados.

As políticas desenvolvidas no semiárido sempre caminharam no dualismo, combate à seca versus convivência com o semiárido, pois mesmo sabendo que a convivência seria o meio mais viável para todos os envolvidos, tendo em vista que tenta promover uma harmonia entre homem e natureza, por muito tempo, optou-se pelas práticas de combate a seca e não as que estimulassem este convívio (FERREIRA e OLIVEIRA, 2003). Grupos políticos (coronéis) beneficiavam-se das verbas públicas surgindo na região a "invisível", porém identificada indústria da seca, ou seja, utilização do fenômeno climático (secas) para beneficiar grupos políticos (LIMA e MARIOTONI, 2002). Novos atores sociais e políticos entraram em cena, apresentando um discurso renovador e comprovando, com seus experimentos, a possibilidade de um desenvolvimento sustentável com base na convivência com o Semiárido brasileiro sendo possível construir ou resgatar relações de convivência entre os seres humanos e a natureza (SILVA, 2010).

“A seca no Nordeste é sempre sinal de sofrimento para o sertanejo. Mas a falta de chuva também movimenta o meio político e o comércio das cidades atingidas pela estiagem. A chamada “indústria da seca” fatura alto com a falta de alimentos para os animais e de água para os moradores. O exemplo mais conhecido no sertão é o uso político na distribuição dos carros pipa, marca registrada do assistencialismo simples,

alguns políticos visitam as comunidades e se apresentam como “responsáveis” pelo envio da água, moradores também reclamam da alta nos preços de serviços e alimentos para os animais” (MADEIRO, 2012).

[...] o quadro incipiente do desenvolvimento regional em equilíbrio instável é sustentado por políticas compensatórias, com elevado potencial de migração para as demais áreas do país (São Paulo, em um passado recente, e metrópoles regionais, atualmente), cuja permanência implica em elevados custos sociais, seja para a população em si, sujeita à miséria absoluta e castigada pelas adversidades regionais, seja em termos de gastos governamentais em programas recorrentes de cunho assistencialista, tais como: carros-pipa, cestas básicas e frentes de emergência (COSTA, 2003, p. 39).

2.4 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

A Lei Nº. 9.433, institui 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, com vistas ao desenvolvimento sustentável; a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (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; o 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”. O primeiro destina estabelecer níveis de qualidade da água de acordo com os usos a que se destinamos trechos dos corpos de água. Com o segundo o poder público faz a repartição dos recursos hídricos aos diversos usuários requerentes, de acordo com as prioridades estabelecidas nos planos diretores de bacia hidrográfica. E a cobrança pelo uso dos recursos hídricos deve incidir sobre os volumes outorgados.

A cobrança a ser introduzida deverá estar condicionada à realização de pesquisas que identifiquem os impactos a serem suportados pelos principais agentes econômicos utilizadores dos recursos hídricos: usuários industriais, irrigantes e usuários urbanos residenciais (MARTINEZ JR., 2003). Segundo Moreira (2001) “o Enquadramento dos corpos de água por classe de usos preponderantes as classes de corpos de água estão definidas pela legislação ambiental que fortalece a relação entre a gestão de recursos hídricos e a gestão do meio ambiente”.

A gestão dos recursos hídricos no Brasil passa por um cenário de transição institucional com a privatização dos serviços públicos e a regulamentação da legislação de recursos hídricos, mostrando que existe um caminho muito longo ainda a ser desenvolvido, principalmente no campo institucional, que passa por acordos entre os agentes da sociedade envolvidos na gestão da água (TUCCI et al. 2003). 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).

Granja e Warner (2006, p. 1101) destacam que “o Sistema Nacional de Recursos Hídricos compõe-se de sistemas federais, estaduais, regionais e locais, organicamente constituídos, destinados ao exercício articulado ou integrado das diferentes ações públicas em toda a bacia hidrográfica”. 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). A efetivação do processo de gestão em bacias hidrográficas, ainda é embrionária e a prioridade dos organismos de bacia centra-se na criação dos instrumentos necessários para a gestão (JACOBI E BARBI, 2007).

A questão da água ainda é importante para que os processos formativos de educação ambiental destaquem que não existem problemas isolados, pois eles se

encontram inseridos em uma rede que constitui uma cadeia de eventos sucessivos (KRASILCHIK et al., 2011).

Carmo et al. (2007, p. 92) destacam que “a gestão dos recursos hídricos se mostra complexa, especialmente porque envolve várias políticas internas particulares a cada nação e as prioridades, muitas vezes contraditórias, estabelecidas para o uso dos recursos hídricos”. A descentralização proposta na política nacional de recursos hídricos se traduz do ponto de vista institucional, na criação de instâncias colegiadas (comitês e conselhos), onde o poder de decisão é dividido com três setores por ela definidos: o poder público, os usuários da água e a sociedade civil, tirando das mãos do estado o monopólio da gestão de um bem público (CARDOSO, 2003).

A criação de uma sólida estrutura de gerenciamento dos recursos hídricos exige um esforço redobrado em três áreas essenciais à primeira é o estabelecimento de um sistema de direitos de uso da água seguro e passível de fiscalização necessário para outorgar e transferir esses direitos permitindo o pleno aproveitamento dos benefícios decorrentes desse sistema, a segunda refere-se à cobrança pelo direito de uso, que deixaria patente o valor econômico da água, e a terceira diz respeito à clara determinação das funções e responsabilidades das entidades e dos atores descentralizados de bacias hidrográficas (AZEVEDO et al., 2003, p. 482).

2.5 COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

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 entender a evolução do processo de cobrança de água bruta, nas leis e nos costumes, é importante uma classificação do meio geopolítico onde se dá o processo (CAMPOS, 1999). Quando o problema da escassez dos recursos hídricos passa a ser realmente encarado, os instrumentos de natureza econômica assumem um papel preponderante no curso do processo de gerenciamento desses recursos (FERNANDEZ; GARRIDO apud GODOY, 2011).

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”. A cobrança pela retirada de água bruta é tratada como um instrumento de gestão que visa a atingir objetivos sociais, financeiros, econômicos ou ambientais (RIBEIRO E LANNA, 1997).

Estudos sobre impactos sobre a renda familiar podem subsidiar pesquisas na ótica econômica da gestão dos recursos hídricos, como na elasticidade-preço da demanda (RIBEIRO et al., 1999). A questão dos impactos da cobrança pelo uso da água em sistemas de bacias hidrográficas sobre a economia regional reporta também o fato de que os impactos indiretos dessa cobrança para alguns segmentos ultrapassarem os limites da própria bacia hidrográfica se tornem bem mais significativos (DAMÁSIO et al., 2003).

No caso da água mineral, a gestão é fundamentada em leis antigas e que não levou em consideração a limitação dos recursos naturais, geralmente, sua exploração acontece de tal maneira que não é respeitada a quantidade do recurso existente no subsolo o que não deveria ocorrer, tendo em vista que a água mineral faz parte do ciclo hidrológico, podendo ser entendida enquanto recurso hídrico. Para Barros e Amin (2008, p. 95), “a água deve ser tratada como uma mercadoria que se vende e se compra do preço de mercado. O mercado da água deve ser o mais livre e aberto possível. A água pertenceria a quem investisse, a quem arca com os custos para assegurar a captação, a depuração, a distribuição, a manutenção a proteção e a reciclagem”. A valoração dos recursos hídricos parte da atribuição de um valor monetário aos recursos hídricos, que se reflete na forma de impostos, taxas ou simplesmente preços a serem cobrados sobre o uso e/ou contaminação da água (MARTINS e VALÊNCIO, 2003).

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”.

2.6 IMPACTOS ECONÔMICOS, AUXÍLIO NA ABORDAGEM DA VALORAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Diante da presença destas externalidades ambientais, temos uma situação oportuna para a intervenção governamental. Essa intervenção pode incluir instrumentos distintos, tais como: a determinação dos direitos de propriedade, o uso de normas ou padrões, os instrumentos econômicos, as compensações monetárias por danos e outros (MOTTA, 1997).

Uma das grandes dificuldades da valoração dos recursos hídricos é que não existem mercados de água. Os modelos econômicos auxiliam bastante nesse aspecto, como no caso da confecção de curvas de demanda de água, que relacionam preço associado a uma demanda (FERNANDEZ, 1997). 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. Para mensuração de quanto, em termos percentuais, o usuário de água foi sensível ao referido aumento, utiliza-se o conceito de elasticidade-preço da demanda.

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.

3 METODOLOGIA

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.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1.1 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA

A Bacia Hidrográfica do rio Paraíba é a mais importante do estado da 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. Ocorrência de racionamentos associado à carência de gestão hídrica, tem ocasionado situações conflitantes de uso de água, como no final da década de 1990 e início da década de 2000 do século XX, no Açude Epitácio Pessoa, mais conhecido como “Boqueirão” (AESAs, 2007; CAGEPA, 2007) que é o segundo maior do Estado (AESAs, 2006).

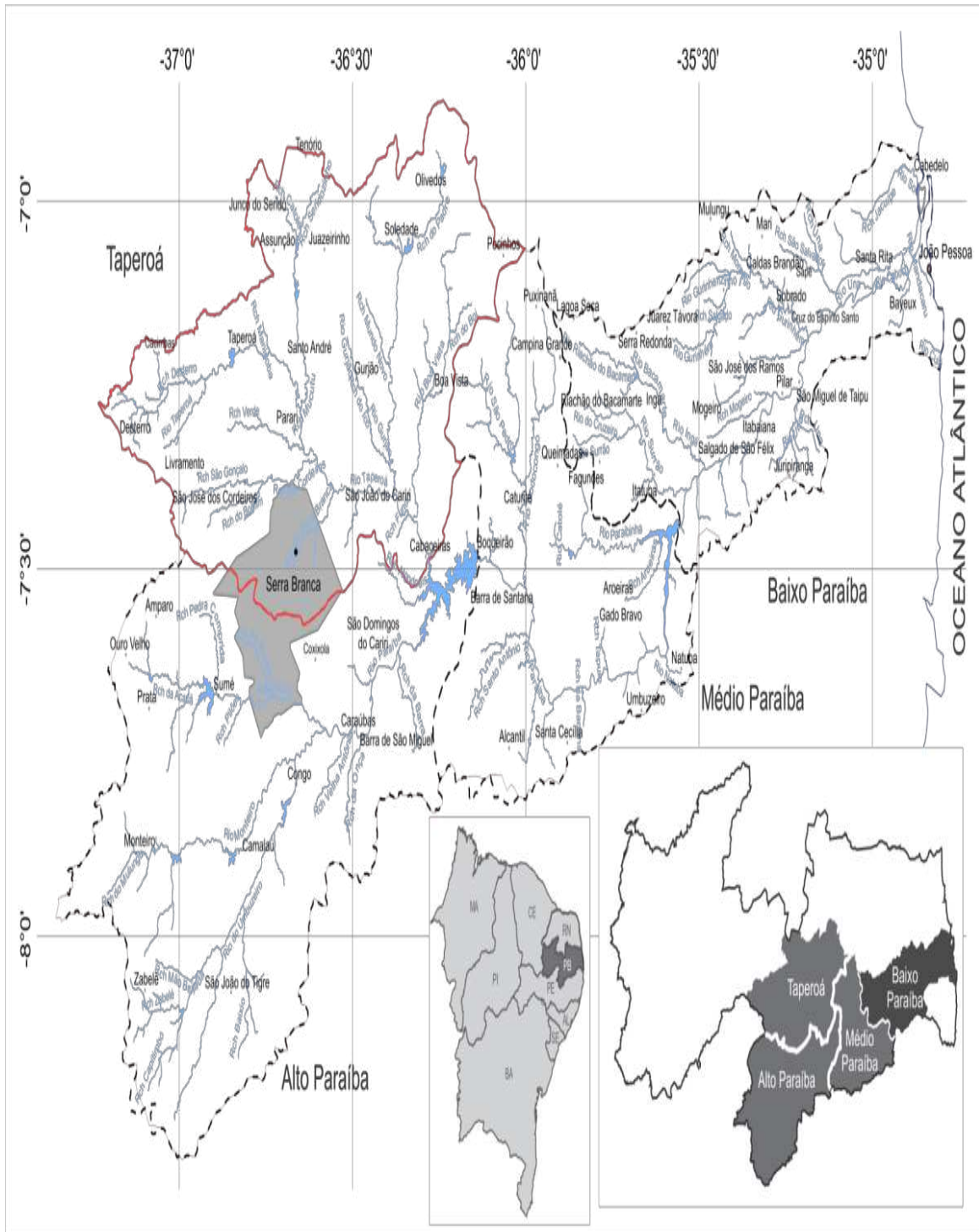
3.1.2 MUNICÍPIO DE SERRA BRANCA E A COMUNIDADE SALÃO

Serra Branca é um município brasileiro localizado na mesorregião da Borborema e na microrregião do cariri ocidental, estado da Paraíba. 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 fazendo fronteira com os municípios de São João do cariri, Parari, São João dos Cordeiros, Sumé, Congo e Coxixola, abrangendo uma área de 704,6 km².

A sede do município tem uma altitude média de 493 m e apresenta coordenadas 07°29'00" de latitude sul e 36°39'54" de longitude oeste, distando da capital cerca de 245 km, sendo seu acesso, a partir de João Pessoa, efetuado através das rodovias BR 230/BR 412/PB. 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.

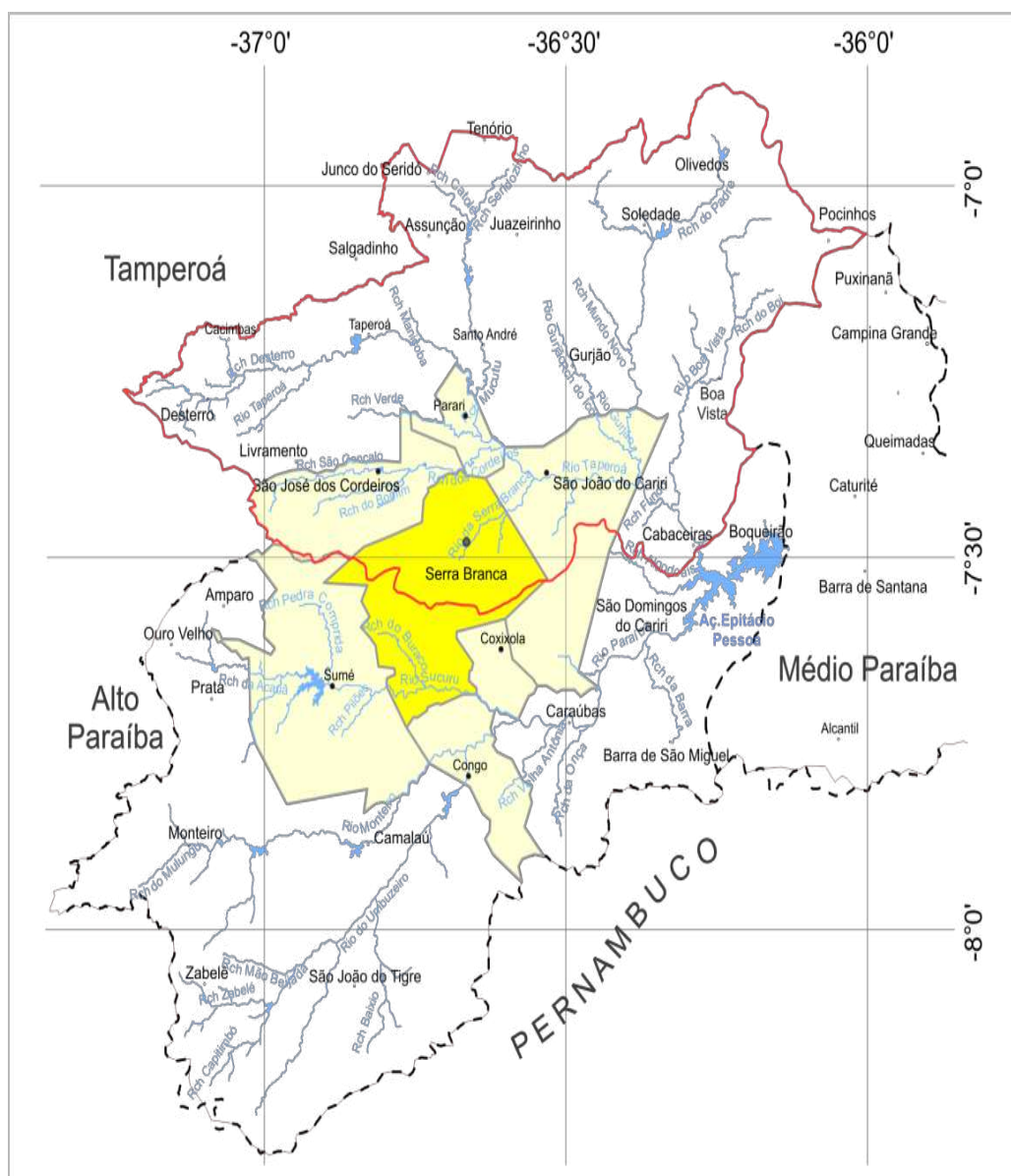
Figura 1 – Localização do município de Serra Branca Paraíba e as subdivisões da Bacia do Rio Paraíba: Região Alto, Médio e Baixo Curso do rio Paraíba



Fonte - Arquivo pessoal.

A Figura 2 destaca o município de Serra Branca e os municípios fronteiriços e suas subdivisões.

Figura 2 - Bacia do Rio Paraíba em destaque o município de Serra Branca entre as subdivisões: Sub-bacia do rio Taperoá e a Região do Alto Paraíba



Fonte - Arquivo pessoal.

Conforme se observa na (Figura 3) a comunidade do Salão está localizada na zona rural no município de Serra Branca na região do cariri ocidental paraibano, a mesma está situada a 18 km da zona urbana. Hoje na comunidade vivem cerca de 25 (vinte e cinco) famílias. No ano de 2001 moravam cerca de 87 (oitenta e sete) pessoas tendo este número diminuído para 63 (sessenta e três) pessoas no ano de 2011. Na comunidade ainda encontra-se uma associação comunitária que compreende moradores dos sítios Salão, Lagoa da Serra e Adjacências que pode servir como uma fonte disseminadora do conhecimento obtido através da presente pesquisa.

Figura 3 - Localização da comunidade Salão no município de Serra Branca-PB
(adaptado do Google Earth)



Fonte - Arquivo pessoal.

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

Fonte - Arquivo pessoal.

3.2 ASPECTOS AMBIENTAIS DA ÁREA (CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E BIÓTICAS)

3.2.1 CLIMATOLOGIA

O clima na Paraíba assim como a maioria dos estados nordestinos, possui clima do tipo tropical úmido nas áreas litorâneas. Nessas regiões, as chuvas são regulares, com índices pluviométricos relativamente elevados. No entanto, no interior do Estado é identificado o clima semiárido, com índices pluviométricos baixos e temperaturas que giram em torno dos 26°C, exceto em alguns pontos, nas proximidades do Planalto da Borborema, onde a média é de 24°C. A pluviosidade do Cariri paraibano relativamente é baixa e irregular, concentrada em uma única estação de três a cinco meses caracterizada, ainda, pela insuficiência e pela irregularidade temporal e espacial (SOUZA FILHO; BEZERRA apud FRANCISCO, 2013).

3.2.2 VEGETAÇÃO

A Formação das Caatingas caracteriza-se por uma máxima adaptação dos vegetais à carência hídrica. Assim, existem muitas plantas suculentas, como as Cactáceas. A vegetação de Caatinga tem em sua grande maioria das espécies um caráter caducifólio, em que as espécies perdem suas folhas em época seca para evitar a evapotranspiração, pode ser de grande, médio ou de baixo porte, densas e fechadas ou abertas e esparsas, e constitui-se de cobertura vegetal do tipo arbórea, arbustivo-arbórea e arbustiva. A Formação da Caatinga do Cariri é em geral do tipo arbustivo-arbórea (ALVES et al. apud ALVES, 2009).

3.2.3 SOLOS

Beltrão et al. (2005, p. 4), afirma que:

[...] além da ocorrência de afloramentos de rochas, observa-se que: “nas superfícies suave onduladas a onduladas, ocorrem os Planossolos, medianamente profundos, fortemente drenados, ácidos a moderadamente ácidos e fertilidade natural média e ainda os Podzólicos, que são profundos, textura argilosa, e fertilidade natural média a alta”; “nas elevações ocorrem os solos Litólicos, rasos, textura argilosa e fertilidade natural média”; “nos vales dos rios e riachos, ocorrem os Planossolos, medianamente profundos, imperfeitamente drenados, textura média/argilosa, moderadamente ácidos, fertilidade natural alta e problemas de sais”.

3.3 DADOS SOCIOECONÔMICOS

3.3.1 ESTRUTURA TARIFÁRIA

A Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) é responsável pelo fornecimento de água no estado. A água fornecida pela CAGEPA segue uma série de etapas até chegar a ao consumidor bem como a captação que consiste na retirada da água do manancial, adução que é onde acontece o transporte, o tratamento que se baseia na retirada das impurezas e por fim a distribuição que é a chegada da água até a torneira do consumista.

Foi considerada para este trabalho a hipótese para verificar quais são as hipóteses que persistem como válida apenas com finalidade comparativa, considerando que o abastecimento pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – 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 m³.mês⁻¹) 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

Fonte - Arquivo pessoal.

3.3.2 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 conforme BRASIL (2001).

3.3.3 VALORES DA ÁGUA TRANSPORTADA POR CARROS PIPA

O abastecimento através de carros pipas distribui água para as populações notadamente com maior frequência nos períodos de estiagem. A capacidade de carregamento dos caminhões pipa varia entre 7 a 18 m³ e até 30 m³ de água. Os

“pipeiros”, como são conhecidos os proprietários de carros pipa na região, responsabilizam-se pela quantidade da água transportada e os valores cobrados fundamenta-se principalmente na quilometragem percorrida e manutenção do veículo. Considera-se nesta pesquisa que o abastecimento é proveniente de água tratada segundo padrões de potabilidade, como na coleta direta em estação de tratamento.

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 7m³ de água através do carro pipa, sendo: R\$ 60,00 para o ano de 2001 e R\$ 120,00 para o ano de 2011.

3.3.4 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. Para 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
	de 1 a 2	de 2 a 3	
1		x	
2	x		
3	x		
4		x	
5		x	
6	x		
7			x
8			x
9	x		
10	x		
11			x
12	x		
13	x		
14	x		
15	x		
16		x	
17			x
18	x		
19	x		
20	x		
21	x		
22	x		
23	x		
24	x		
25	x		

Fonte - Arquivo pessoal.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 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
01	310,00	280,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00
02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04	248,00	224,00	248,00	240,00	248,00	240,00	248,00	248,00	240,00	248,00	240,00	248,00
05	310,00	280,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00
06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07	248,00	224,00	248,00	240,00	248,00	240,00	248,00	248,00	240,00	248,00	240,00	248,00
08	310,00	280,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00
09	558,00	504,00	558,00	540,00	558,00	540,00	558,00	558,00	540,00	558,00	540,00	558,00
10	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00
11	310,00	280,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00
12	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00
13	310,00	280,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00
14	372,00	336,00	372,00	360,00	372,00	360,00	372,00	372,00	360,00	372,00	360,00	372,00
15	186,00	168,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00
16	310,00	280,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00
17	248,00	224,00	248,00	240,00	248,00	240,00	248,00	248,00	240,00	248,00	240,00	248,00
18	186,00	168,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00
19	62,00	56,00	62,00	60,00	62,00	60,00	62,00	62,00	60,00	62,00	60,00	62,00
20	372,00	336,00	372,00	360,00	372,00	360,00	372,00	372,00	360,00	372,00	360,00	372,00
21	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00
22	248,00	224,00	248,00	240,00	248,00	240,00	248,00	248,00	240,00	248,00	240,00	248,00
23	186,00	168,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00
24	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00
25	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00

Fonte - Arquivo pessoal.

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
01	186,00	168,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00
02	186,00	168,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00
03	186,00	168,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00
04	186,00	168,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00
05	62,00	56,00	62,00	60,00	62,00	60,00	62,00	62,00	60,00	62,00	60,00	62,00
06	186,00	168,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00
07	62,00	56,00	62,00	60,00	62,00	60,00	62,00	62,00	60,00	62,00	60,00	62,00
08	310,00	280,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00
09	186,00	168,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00
10	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00
11	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00
12	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00
13	310,00	280,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00
14	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00
15	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00
16	186,00	168,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00
17	186,00	168,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00	186,00	180,00	186,00	180,00	186,00
18	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00
19	62,00	56,00	62,00	60,00	62,00	60,00	62,00	62,00	60,00	62,00	60,00	62,00
20	310,00	280,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00	310,00	300,00	310,00	300,00	310,00
21	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00
22	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00
23	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00
24	124,00	112,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00	124,00	120,00	124,00	120,00	124,00
25	62,00	56,00	62,00	60,00	62,00	60,00	62,00	62,00	60,00	62,00	60,00	62,00

Fonte - Arquivo pessoal.

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 (7m³) e de reservatórios de água mineral (20 litros) para cada mês, esses valores correspondem ao ano de 2001.

Tabela 6 - Demandas na comunidade (em litros), quantidade de carros pipas (7 m³) 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 - Garração de 20 litros												
01	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04	13	11	12	12	13	12	12	13	12	12	12	12
05	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07	13	11	12	12	13	12	12	13	12	12	12	12
08	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
09	28	26	27	27	28	27	28	28	27	28	27	28
10	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
11	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
12	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
13	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
14	19	17	18	18	19	18	19	18	18	19	18	18
15	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
16	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
17	13	11	12	12	13	12	12	13	12	12	12	12
18	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
19	04	02	03	03	04	03	03	03	03	03	03	03
20	19	17	18	18	19	18	19	18	18	19	18	18
21	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
22	13	11	12	12	13	12	12	13	12	12	12	12
23	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
24	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
25	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06

Fonte - Arquivo pessoal.

Na Tabela 7 é possível observar a demanda mensal na comunidade (em litros), a quantidade de carros pipas (7m³) 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 m³) 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												
01	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
02	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
03	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
04	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
05	04	02	03	03	04	03	03	03	03	03	03	03
06	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
07	04	02	03	03	04	03	03	03	03	03	03	03
08	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
09	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
10	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
11	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
12	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
13	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
14	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
15	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
16	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
17	10	08	09	09	10	09	09	09	09	10	09	09
18	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
19	04	02	03	03	04	03	03	03	03	03	03	03
20	16	14	15	15	16	15	15	16	15	15	15	16
21	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
22	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
23	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
24	07	05	06	06	07	06	06	06	06	06	06	06
25	04	02	03	03	04	03	03	03	03	03	03	03

Fonte - Arquivo pessoal.

4.2 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.

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
01	0,91	0,00	0,77
02	-	-	-
03	-	-	-
04	0,73	0,00	0,61
05	0,91	0,00	0,77
06	-	-	-
07	9,20	0,00	9,20
08	7,66	0,00	7,66
09	2,74	0,00	2,30
10	0,61	0,00	0,51
11	7,66	0,00	7,66
12	0,61	0,00	0,51
13	1,52	0,00	1,28
14	1,83	0,00	1,53
15	0,91	0,00	0,77
16	0,91	0,00	0,77
17	9,20	0,00	9,20
18	0,91	0,00	0,77
19	0,30	0,00	0,26
20	1,83	0,00	1,53
21	0,61	0,00	0,51
22	1,22	0,00	1,02
23	0,91	0,00	0,77
24	0,61	0,00	0,51
25	0,61	0,00	0,51

Fonte - Arquivo pessoal.

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
01	0,42	0,00
02	0,71	0,00
03	0,71	0,00
04	0,42	0,00
05	0,14	0,00
06	0,71	0,00
07	1,36	0,00
08	4,54	0,00
09	0,71	0,00
10	0,47	0,00
11	1,81	0,00
12	0,47	0,00
13	1,18	0,00
14	0,47	0,00
15	0,47	0,00
16	0,42	0,00
17	4,08	0,00
18	0,47	0,00
19	0,24	0,00
20	1,18	0,00
21	0,47	0,00
22	0,47	0,00
23	0,47	0,00
24	0,47	0,00
25	0,24	0,00

Fonte - Arquivo pessoal.

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
01	6,57	5,75	6,16	5,17	5,51	5,17	5,17	5,51	5,17	5,17	5,17	5,51
02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04	5,34	4,52	4,93	4,13	4,48	4,13	4,13	4,48	4,13	4,13	4,13	4,13
05	6,57	5,75	6,16	5,17	5,51	5,17	5,17	5,51	5,17	5,17	5,17	5,51
06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07	67,17	56,83	62,00	62,00	67,17	62,00	62,00	67,17	62,00	62,00	62,00	62,00
08	55,11	48,22	51,67	51,67	55,11	51,67	51,67	55,11	51,67	51,67	51,67	55,11
09	19,16	17,79	18,48	15,50	16,07	15,50	16,07	16,07	15,50	16,07	15,50	16,07
10	4,79	3,42	4,11	3,44	4,02	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44
11	55,11	48,22	51,67	51,67	55,11	51,67	51,67	55,11	51,67	51,67	51,67	55,11
12	4,79	3,42	4,11	3,44	4,02	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44
13	10,95	9,58	10,26	8,61	9,19	8,61	8,61	9,19	8,61	8,61	8,61	9,19
14	13,00	11,63	12,32	10,33	10,91	10,33	10,91	10,33	10,33	10,91	10,33	10,33
15	6,84	5,47	6,16	5,17	5,74	5,17	5,17	5,17	5,17	5,74	5,17	5,17
16	6,57	5,75	6,16	5,17	5,51	5,17	5,17	5,51	5,17	5,17	5,17	5,51
17	67,17	56,83	62,00	62,00	67,17	62,00	62,00	67,17	62,00	62,00	62,00	62,00
18	6,84	5,47	6,16	5,17	5,74	5,17	5,17	5,17	5,17	5,74	5,17	5,17
19	2,74	1,37	2,05	1,72	2,30	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72
20	13,00	11,63	12,32	10,33	10,91	10,33	10,91	10,33	10,33	10,91	10,33	10,33
21	4,79	3,42	4,11	3,44	4,02	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44
22	8,90	7,53	8,21	6,89	7,46	6,89	6,89	7,46	6,89	6,89	6,89	6,89
23	6,84	5,47	6,16	5,17	5,74	5,17	5,17	5,17	5,17	5,74	5,17	5,17
24	4,79	3,42	4,11	3,44	4,02	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44
25	4,79	3,42	4,11	3,44	4,02	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44

Fonte - Arquivo pessoal.

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
01	2,89	2,31	2,60	2,60	2,89	2,60	2,60	2,60	2,60	2,89	2,60	2,60
02	4,81	3,85	4,33	4,33	4,81	4,33	4,33	4,33	4,33	4,81	4,33	4,33
03	4,81	3,85	4,33	4,33	4,81	4,33	4,33	4,33	4,33	4,81	4,33	4,33
04	2,89	2,31	2,60	2,60	2,89	2,60	2,60	2,60	2,60	2,89	2,60	2,60
05	1,16	0,58	0,87	0,87	1,16	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
06	4,81	3,85	4,33	4,33	4,81	4,33	4,33	4,33	4,33	4,81	4,33	4,33
07	11,14	5,57	8,36	8,36	11,14	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36
08	29,71	26,00	27,86	27,86	29,71	27,86	27,86	29,71	27,86	27,86	27,86	29,71
09	4,81	3,85	4,33	4,33	4,81	4,33	4,33	4,33	4,33	4,81	4,33	4,33
10	3,37	2,41	2,89	2,89	3,37	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
11	13,00	9,29	11,14	11,14	13,00	11,14	11,14	11,14	11,14	11,14	11,14	11,14
12	3,37	2,41	2,89	2,89	3,37	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
13	7,70	6,74	7,22	7,22	7,70	7,22	7,22	7,70	7,22	7,22	7,22	7,70
14	3,37	2,41	2,89	2,89	3,37	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
15	3,37	2,41	2,89	2,89	3,37	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
16	2,89	2,31	2,60	2,60	2,89	2,60	2,60	2,60	2,60	2,89	2,60	2,60
17	27,86	22,29	25,07	25,07	27,86	25,07	25,07	25,07	25,07	27,86	25,07	25,07
18	3,37	2,41	2,89	2,89	3,37	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
19	1,93	0,96	1,44	1,44	1,93	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
20	7,70	6,74	7,22	7,22	7,70	7,22	7,22	7,70	7,22	7,22	7,22	7,70
21	3,37	2,41	2,89	2,89	3,37	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
22	3,37	2,41	2,89	2,89	3,37	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
23	3,37	2,41	2,89	2,89	3,37	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
24	3,37	2,41	2,89	2,89	3,37	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89
25	1,93	0,96	1,44	1,44	1,93	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44

Fonte - Arquivo pessoal.

Na Tabela 12 é possível observar os impactos econômicos da estrutura tarifária (tarifa mínima, não medida – até $10 \text{ m}^3/\text{mês}^{-1}$) 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 m³/mês⁻¹) 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
	Jan a Fev	Mar	Abr a Dez	Jan a Dez
01	1,41	1,68	1,41	0,78
02	2,36	2,79	2,34	1,30
03	2,36	2,79	2,34	1,30
04	1,41	1,68	1,41	0,78
05	1,41	1,68	1,41	0,78
06	2,36	2,79	2,34	1,30
07	17,80	21,10	21,10	7,54
08	11,87	14,07	14,07	5,03
09	2,36	2,79	2,34	1,30
10	2,36	2,79	2,34	1,30
11	11,87	14,07	14,07	5,03
12	2,36	2,79	2,34	1,30
13	2,36	2,79	2,34	1,30
14	2,36	2,79	2,34	1,30
15	2,36	2,79	2,34	1,30
16	1,41	1,68	1,41	0,78
17	17,80	21,10	21,10	7,54
18	2,36	2,79	2,34	1,30
19	2,36	2,79	2,34	1,30
20	2,36	2,79	2,34	1,30
21	2,36	2,79	2,34	1,30
22	2,36	2,79	2,34	1,30
23	2,36	2,79	2,34	1,30
24	2,36	2,79	2,34	1,30
25	2,36	2,79	2,34	1,30

Fonte - Arquivo pessoal.

De uma maneira geral, 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 2001 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.

5 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, chegando a 67,17%.

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. Por outro lado, os impactos calculados para a modalidade de água mineral, comercializados em garrações de 20 litros, apresentaram os maiores valores, sendo, em alguns casos, uma alternativa inviável economicamente, especialmente para famílias de baixa renda, o que enfatiza especial atenção no aspecto socioeconômico para esses moradores.

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

- AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. (2006). **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba**. Relatório Final. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/perh>>. Acesso em: Mar. de 2010.
- AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. (2007). **Volume dos açudes monitorados na Paraíba**. Planilha de dados fornecida pelo Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br>> . Acesso em: Mar. de 2010.
- ALBUQUERQUE FILHO, J. L. et al. O papel das águas subterrâneas como reserva estratégica de água e diretrizes para a sua gestão sustentável. **Recursos hídricos**. v. 32, p. 53 - 61, Lisboa, 2011.
- ALVES, J. J. A. Caatinga do Cariri Paraibano. **GEONOMOS**. Belo Horizonte, n. 17, v.1, p. 19 - 25, 2009.
- ARAÚJO, R. T. et al. Impacto dos preços das águas mineral e potável na renda familiar na bacia hidrográfica do Rio Paraíba. In: X SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE. **Anais...** 2010. p. 2-3.
- AZEVEDO, L. G. T.; et al. Sistemas de Suporte à Decisão para a Outorga de Direitos de Uso da Água no Brasil. **Banco Mundial** - 1ª Ed. – 48 p. Brasília – 2003 b.
- BARROS, F. G. N.; AMIN, M. M. **Água**: um bem econômico de valor para o Brasil e mundo. 4ª Ed. **Revista Brasil de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, 2008. p. 95.
- BELTRÃO, B. A. et al. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Serra Branca, estado da Paraíba. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. p. 4.
- BRAGA, A. L. de OLIVEIRA, J. C. Identificação e quantificação de áreas irrigadas por pivô central utilizando imagens CCD/CBERS. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBSR, 2005. p. 849 – 850.
- BRASIL, DECRETO-LEI Nº 7841 de 8 de agosto 1945. **Código de águas minerais**. Diário Oficial da União, Brasília 20 de ago. de 1945.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria nº 518 de 25 de mar. de 2004. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências**. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 26 de mar. de 2004.
- BRASIL. DECRETO-LEI N.º 306/2007. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. **Relativo a à qualidade da água destinada ao consumo humano**. Diário da República, 1.ª série, n.º 164, 27 de ago. de 2007
- BRASIL. Diário Oficial da União. Seção 3. 26 p. 9 de mar. de 2011.

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.

CAGEPA - Companhia de Água e Esgotos da Paraíba. **Demandas no abastecimento público do município de Campina Grande-PB.** Planilha de dados fornecida em 2007.

CAGEPA - Companhia de Água e Esgotos da Paraíba. **Estrutura tarifária. público do município de Campina Grande-PB.** Disponível em: <<http://www.cagepa.pb.gov.br/>> acesso em: agosto 2013.

CAMPOS, J. N. B. (1993a) Administração e cobrança de água bruta: o passado e o presente. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS/ABRH. 1999, Belo Horizonte/MG. **Anais...** 1999. p. 5.

CARDOSO, M. L. M. Desafios e potencialidades dos comitês de bacias hidrográficas. **Ciência e Cultura.** São Paulo, vol.55. n. 4. p. 41. , Oct./Dec. 2003.

CARMO, R. L. et al. Água virtual, escassez e gestão: O Brasil como grande “exportador” de água. **Ambiente & Sociedade.** Campinas, v. 10. n. 1, jan.-jun 2007. p. 83-96.

COSTA, F. J. L. Estratégias de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil: Áreas de Cooperação com o Banco Mundial. **Banco Mundial:** Brasília, 1ª Ed. 2003. 204 p.

DAMÁSIO, J.; FERNANDEZ, J. C.; GARRIDO, R. J.; SILVEIRA, A. H. P. Impactos da cobrança pelo uso da água: uma metodologia de avaliação. **BAHIA ANÁLISE & DADOS.** Salvador, v. 13, n. ESPECIAL, p. 497-513, 2003.

FERNANDEZ, J. C. Cobrança e Preços Ótimos pelo Uso e Poluição da Água de Mananciais. **Revista Econômica do Nordeste,** v. 28, n. 3, p. 249 - 277, 1997.

FERNANDEZ, J. C.; GARRIDO, R. J. Impactos da nova política nacional de águas sobre os setores usuários de recursos hídricos. **BAHIA ANÁLISE & DADOS.** Salvador, v. 13, n. Especial, p. 467-480, 2003.

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 da ANPEC. **Anais...** 2000. p. 2.

FERREIRA, I. S. O. ; OLIVEIRA, L. F. **Dualismo no Semiárido: combate à seca versus convivência.** 2003.

FRANCISCO, P. R. M. **Modelo de mapeamento da deterioração do bioma caatinga da bacia hidrográfica do rio Taperoá, PB.** Campina Grande, 2013. 97 p.

FREITAS, M. B.; FREITAS, C. M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano: desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. **Ciência saúde coletiva.** Rio de Janeiro, nº. 10, v. 4. out. - dez. p. 993, 2005.

GODOY, A. M. G. A abordagem neoclássica sobre a cobrança pelo uso da água dá conta da realidade. **Revista Estudos do CEPE,** Santa Cruz do Sul, n. 34, p. 202-230, jul./dez. 2011.

- GOMES, M. A. F. **Água: sem ela seremos o planeta Marte de amanhã.** Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/down_hp/464.pdf> Acesso em: 30 jul.2011.
- GRANJA, S. I. B.; WARNER, J. A hidropolítica e o federalismo: possibilidades de construção da subsidiariedade na gestão das águas no Brasil. **Revista de Administração Pública.** Rio de Janeiro, n.º. 40, v. 6. Nov./Dez. p. 1097-1121. 2006.
- JACOBI, P. R.; BARBI, F. Governança dos recursos hídricos e participação da sociedade civil. In: II Seminário Nacional Movimentos Sociais, Participação e Democracia. **Anais...** Florianópolis, 2007. p. 523.
- KRASILCHIK, M.; CARVALHO, L. M. R.; SILVA, L. F. **Educação para a sustentabilidade dos recursos hídricos.** p. 138. 2011.
- LIMA, J. R.; MARIOTONI, C. A. A relação entre água, energia e ambiente no semiárido brasileiro: uma proposta metodológica. In. 4º Enc. Energ. Meio Rural. **Anais...** 2002. p. 3.
- MADEIRO, C. Alimentada pela escassez, "indústria da seca" fatura com a estiagem no Nordeste. Mai. 2012. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2012/05/19/alimentada-pela-escassez-industria-da-seca-fatura-com-a-estiagem-no-nordeste.htm>> Acesso em: jul. de 2013.
- MARQUEZI, M. C. **Comparação de metodologias para a estimativa do número mais provável NMP de coliformes em amostras de água.** Piracicaba, 2010.
- MARTINEZ, JR. F. A Aplicação da cobrança pelo uso da água no Estado de São Paulo. In: XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS. Curitiba - PR, 23 a 27 de Nov. **Anais...** 2003.
- MARTINS, R. C.; VALENCIO, N. F. L. S. Valoração dos recursos hídricos e impasse socioambiental na agricultura paulista: alguns desafios para a gestão de políticas públicas. **Informações Econômicas.** São Paulo, v.33, n.10, out. p. 29. 2003.
- MEJIA, A. et al. **Água, Redução de Pobreza e Desenvolvimento Sustentável - Banco Mundial** -1ª Ed. –Brasília, 2003. 52 p.
- MONICA, P. Recursos Hídricos e Saneamento na Região Metropolitana de São Paulo: um desafio do tamanho da cidade. **Banco Mundial** - 1ª Ed. 84 p. Brasília – 2003.
- MOREIRA, R. M. **Alocação de Recursos Hídricos em Regiões Semiáridas.** 113 p. Rio de Janeiro, 2001.
- MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais.** IPEA/MMA/PNUD/CNPq. Rio de Janeiro, 1997.
- NEVES, R. S. et al. Programa Um Milhão de Cisternas: guardando água para semear vida e colher cidadania. **Agriculturas.** Rio de Janeiro, v. 7. n. 3, 2010.
- 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.
- PINTO-COELHO, R. M. P. **Água:** Produção, consumo e reciclagem de água no Brasil.

- RAZZOLINI, M. T. P.; GUNTHER, W. M. R. Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso a Água. **Saúde e Sociedade**. São Paulo, v.17, n.1. 2008. 21 p.
- REBOUÇAS, A. C. Água e desenvolvimento rural. **Estudos avançados**. São Paulo: USP, v. 15, n. 43. 2001. 329 p.
- 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.; PEREIRA, J. S. Elasticidade-preço da demanda e a cobrança pelo uso da água. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 1999, Belo Horizonte. **Anais...**1999. p. 12.
- 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.
- RIBEIRO, M. M. R.; LANNA, A. E. Bases para a cobrança de água bruta: discussão de algumas experiências. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 1997, Vitória. **Anais...** v. 1. 1997. p. 1-8.
- RODRIGUES, A. S. L. et al. Gerenciamento do tratamento de água e esgoto realizados pela companhia de saneamento básico de pires do rio – GO: um estudo de caso. **Global Science And Technology**. v. 05, n. 01, p.41. Rio Verde. 2012.
- ROHDEN, F. et al. Monitoramento microbiológico de águas subterrâneas em cidades do Extremo Oeste de Santa Catarina. **Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro. n.º. 14, v. 6, 2009.
- 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.
- SELBORNE, L. **A Ética do Uso da Água Doce**: um levantamento. Brasília: UNESCO, 2001.
- 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.
- SILVA, R. M. A. **Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido**: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento. Banco do Nordeste do Brasil, p.24, Fortaleza, 2010.

SOARES, T. M. et al. Destinação de águas residuárias provenientes do processo de dessalinização por osmose reversa. **Revista brasileira engenharia agrícola ambiental**. Campina Grande, v. 10, n. 3. Jul. - Set. p. 1, 2006.

TOLEDO L. G.; NICOLELLA, G. Índice de qualidade de água em microbacia sob uso agrícola e urbano. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.59, n.1. 2002.

TUCCI, C. E. M.; GESPANHOL, I.; NETTO, O. M. C. **Relatório nacional sobre o gerenciamento da água no Brasil**. p. 10. Jan./2000.

TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; NETTO, O. M. C. Cenários da gestão da água no Brasil: uma contribuição para a “Visão Mundial da Água”. **BAHIA ANÁLISE & DADOS**. Salvador, v. 13, n. Especial, p. 357-370, 2003.

TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; NETTO, O. M. C. **Gestão da água no Brasil – Brasília: UNESCO**, 156 p. 2001.

VARGAS, M. C. O gerenciamento integrado dos recursos hídricos como problema socioambiental. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, Ano II – N°: 5 – 2° Semestre. p. 109, 1999.

VIEIRA, A. R. **Cadernos de Educação Ambiental Água para Vida, Água para Todos**: Livro das Águas / Larissa Costa e Samuel Roiphe Barrêto coordenação – Brasília: WWF-Brasil, p. 24. 2006.