

Transição demográfica e transição do consumo de água no Brasil

Roberto Luiz do Carmo
Professor Doutor do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas
Pesquisador do Núcleo de Estudos de População
Universidade Estadual de Campinas

Ricardo de Sampaio Dagnino
Doutorando em Demografia
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas
Universidade Estadual de Campinas

Igor Cavallini Johansen
Graduando em Ciências Sociais
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas
Universidade Estadual de Campinas

Abstract

It is demonstrated in this paper that, although the volume of population is an important aspect to be considered in the relationship between population and environment, Brazil is experiencing a time of important transitions. On the one hand, the demographic transition (decreased levels of mortality and birth rates), that in Brazil was marked by the rapid decline in total fertility rate, from about 6 children per woman in the 1960s to less than 2 children per woman in the late 2000s. By the other hand, there is a transition of consumption, discussed here by the relationship between improving the economic situation and the consumption of water, which is caused both by the expansion of the supply system in urban areas and by the trend of increasing *per capita* consumption. Thus, while there was a significant decrease in population growth rates, water consumption tends to increase as a result of changes in consumption.

Palavras-Chave: transição demográfica, água, consumo, população, ambiente.

1. Introdução

A relação entre população e ambiente tem sido marcada historicamente pela abordagem que salienta a relação entre volume populacional e disponibilidade de recursos ambientais. Essa abordagem teve seu início com Malthus, em 1798, ao destacar que o crescimento populacional não poderia ser sustentado pela capacidade de produção de alimentos. O argumento malthusiano tem sido sistematicamente negado pela realidade, seja através do desenvolvimento tecnológico, que expandiu a capacidade produtiva e diversificou a base de produção; seja através das mudanças e adaptações sociais, através da regulação dos usos dos recursos ambientais. Entretanto, à medida que os problemas ambientais recrudescem, ressurgem os ecos malthusianos, trazendo como proposta principal para solução dos problemas o controle do crescimento populacional.

O recente aumento da preocupação com as questões relativas às mudanças climáticas, novamente reacende a discussão sobre a necessidade de se controlar o crescimento populacional, como principal, e muitas vezes única ação necessária para enfrentar as decorrências do “novo” conjunto de perigos ambientais em nível global.

O objetivo deste texto é mostrar que, por um lado, a questão do volume populacional é sim importante. Ou seja, não se pode negar que um número maior de pessoas exige um investimento maior em termos de infraestrutura e serviços básicos, que são importantes inclusive para diminuir a vulnerabilidade social frente às mudanças climáticas. Entretanto, por outro lado, existem outros aspectos a serem considerados na relação entre população e ambiente, sendo que um dos mais importantes é o padrão de consumo da população. Uma população reduzida, mas com um padrão de consumo elevado pode gerar problemas ambientais significativos.

O ponto que procuramos demonstrar é que o padrão de consumo, condicionado pela capacidade econômica, pode ser o fator decisivo no aumento da demanda sobre recursos. Para desenvolver essa argumentação utilizamos o caso específico do consumo de água, mostrando os principais aspectos envolvidos no aumento do consumo desse bem essencial.

O consumo de água será tratado especificamente como consumo urbano de água encanada nas economias residenciais, sendo que o consumo industrial e o agropecuário não serão abordados, embora

representem o maior volume demandado e consumido, considerando o total do país. Salienta-se que existem situações bastante diferenciadas no conjunto do país em termos de consumo por setor usuário, sendo que em algumas bacias hidrográficas a maior utilização de água é mesmo pelo setor urbano, como é o caso do Alto Tietê, onde se localiza a Região metropolitana de São Paulo. A concentração populacional faz com que a demanda esteja intimamente ligada aos padrões de consumo que são definidos na realidade urbana, principalmente padrões de consumo de energia e de alimentos. Nesse sentido, destaca-se a demanda crescente de água para a produção de “commodities”, especialmente soja e carne, e a grande quantidade de água necessária para a sua produção, conforme discutido por Carmo *et al.* (2007).

Considerando o consumo de água nas áreas urbanas, a tendência tem sido de aumento da demanda em termos de volume. Esse aumento ocorre pela conjunção de dois fatores. Por um lado, em decorrência do aumento do número de domicílios a serem atendidos, o que é extremamente importante em termos de extensão do serviço de abastecimento para toda a população, garantindo melhores condições de vida e de saúde. Por outro lado, pelo aumento do consumo per capita, que pode ser identificado de várias formas, e está relacionado principalmente com a maior capacidade econômica das famílias. E é este ponto que destacamos neste texto.

As mudanças na dinâmica demográfica podem trazer novas situações e possibilidades em termos da configuração da demanda por água. O Brasil se encontra em um momento avançado de sua Transição Demográfica, e vislumbra para as próximas décadas a diminuição significativa do crescimento populacional, e até mesmo o início do declínio em termos de volume. Essa perspectiva em relação à população brasileira é fundamental para pensar quais são os elementos envolvidos na demanda, principalmente considerando as mudanças que deverão ocorrer em termos da estrutura etária da população nas próximas décadas, que certamente afetarão a demanda por água e as possibilidades em termos de políticas públicas eficazes para gestão da água.

Nesse contexto em que se torna cada vez mais importante entender a relação entre dinâmica demográfica e seus desdobramentos na demanda e uso da água revelam-se questões importantes, especialmente em termos teóricos e metodológicos. A abordagem que utilizamos neste texto foi construída no âmbito dos estudos da relação entre população e ambiente, desenvolvida principalmente no campo dos estudos demográficos. O estudo da relação entre população e ambiente envolve duas esferas da realidade, que embora estejam estreitamente interligadas geralmente são abordadas de maneiras estanques, como chama atenção Lutz *et al.* (2002). Os dados referentes à dinâmica demográfica estão referidos a escalas espaciais e temporais circunscritas pela administração pública, obedecendo a limites político-administrativos, como municípios, estados, países. Por outro lado, os processos ambientais não obedecem a estes limites, sendo caracterizados por dinâmicas que interagem em escalas espaciais e temporais específicas.

Um dos mais importantes desafios é encontrar bases de dados que sejam capazes de fornecer informação compatível entre as escalas dos processos. As informações demográficas são obtidas principalmente através dos censos demográficos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), que reúnem os dados mais confiáveis para todos os municípios do país, com periodicidade decenal. Quanto às informações ambientais são setoriais, dependendo do elemento “natural” a ser considerado. Como nossa proposta é trabalhar com a questão do consumo de água, optamos por utilizar uma base de dados ainda pouco consultada, que é a do SNIS (Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento).

2. A Transição Demográfica no Brasil

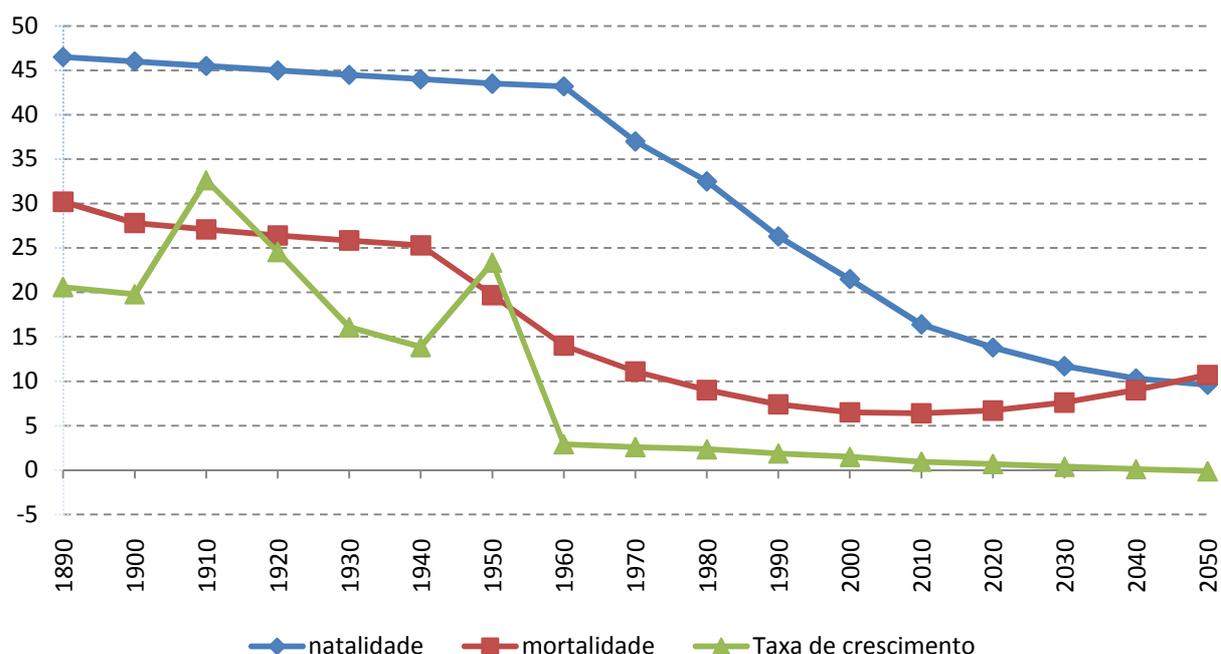
A princípio é importante destacar que a dinâmica demográfica é resultado de processos históricos socialmente construídos, característicos de um determinado tempo e espaço, o que explica as grandes diferenciações existentes entre países, entre regiões dentro de um mesmo país e entre grupos sociais dentro de uma mesma região.

Um aspecto básico para a compreensão das mudanças demográficas em curso é o entendimento dos componentes da dinâmica demográfica e da relação que se estabelece entre esses componentes. De maneira simplificada, pode-se dizer que a variação bruta do número de indivíduos de um determinado grupo populacional, considerando um período temporal e um determinado espaço geográfico, decorre do balanço entre os nascimentos, os óbitos e os movimentos migratórios.

No contexto histórico recente, caracterizado pela urbanização, um dos processos mais marcantes da dinâmica demográfica é a Transição Demográfica (DYSON, 2011). Como se pode ver no Gráfico 1, Transição Demográfica é um processo que decorre da diminuição das taxas de mortalidade e natalidade, que ao longo do tempo declinam e tendem a se equilibrar em patamares mais baixos, conforme discutem autores como Kirk (1996); Lee (2003); Lesthaeghe (2010); Reher (2011) e Galor (2011). Considerando uma situação em que a migração não seja significativa em termos de volume, essas mudanças na natalidade e mortalidade levam a uma transformação importante na estrutura etária da população, provocando o “envelhecimento demográfico”, que é o aumento do peso relativo dos idosos no conjunto da população, conforme apontam Carvalho e Garcia (2003); Wong e Carvalho (2006) e Carvalho e Wong (2008).

No caso brasileiro, os níveis de mortalidade e natalidade caíram de maneira muito significativa durante o século XX, conforme pode ser observado no Gráfico 1, que reúne os dados históricos de mortalidade e natalidade do IBGE com as projeções dessas informações realizada pela Divisão de População da ONU, correspondente à revisão das projeções de população com dados demográficos de 2010. Destaca-se que essas projeções em muitos casos foram revisadas para baixo, ou seja, para valores de crescimento populacional que deverão ser menores que os projetados anteriormente, principalmente devido ao processo de queda da fecundidade, que tem sido mais acentuado do que o previsto em países como o Brasil, por exemplo.

Gráfico 1. Transição Demográfica no Brasil, 1890 a 2050 (taxas por mil).



Fontes: IBGE (<http://www.ibge.gov.br/seculoxx/>) para os dados de 1890 a 2000; para os períodos de 1910 e 1930, quando não foram realizados censos, os autores realizaram extrapolações; projeções de 2010 a 2050, Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, "World Population Prospects, 2010 Revision".

O Gráfico 1 evidencia as quedas nas taxas de natalidade e mortalidade ocorridas desde o final do Século XIX até o início do Século XXI, apresentando também as projeções para esses processos até o ano de 2050. O formato do gráfico corresponde de maneira praticamente exata ao padrão teórico da transição demográfica. Assim, o acentuado crescimento populacional verificado no início do século XX deveu-se principalmente à chegada de imigrantes internacionais. A taxa bruta de mortalidade era da ordem de 46 óbitos por mil habitantes, em 1900, e chegou a 18 por mil na década de 2000. Nesse mesmo período a taxa bruta de natalidade passou de 30 nascimentos por mil habitantes para 6 por mil. O declínio da mortalidade foi mais acentuado durante as décadas de 1940 e 1970, quando se verificaram as maiores taxas de crescimento populacional em decorrência do crescimento vegetativo.

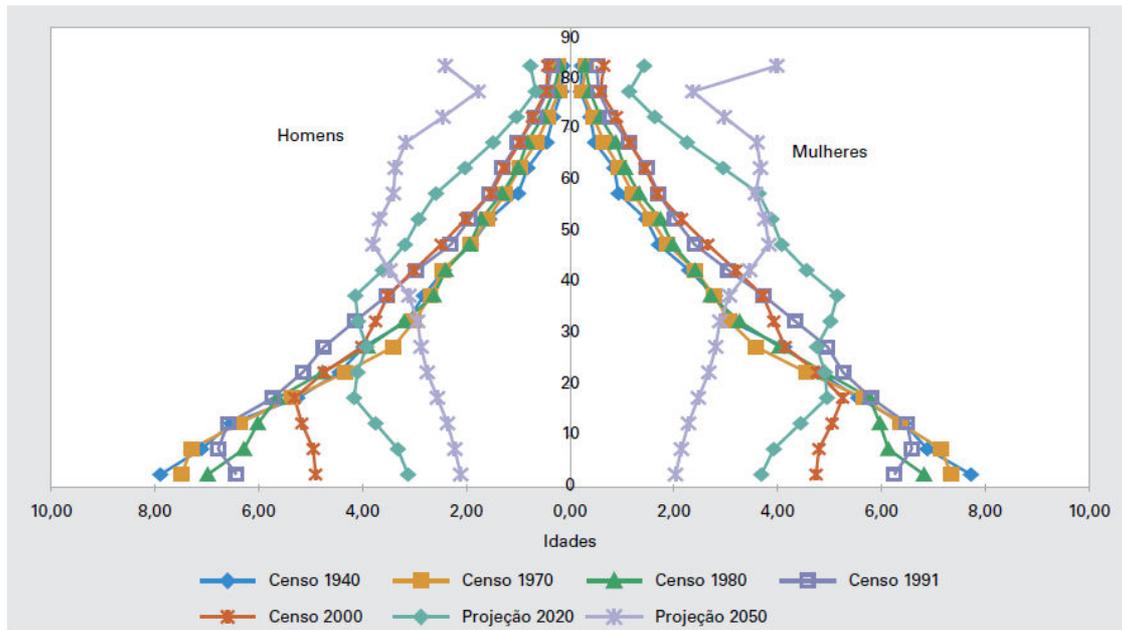
Um dos elementos mais importantes desse processo é a evolução das taxas de fecundidade total (TFT), que diz respeito ao número de filhos por mulher em idade reprodutiva (entre 15 e 49 anos). Segundo Berquó (2001), no Brasil a TFT era de 7,7 filhos por mulher no ano de 1903. Esse número declinou lentamente até atingir 5,8 em 1970, sendo que daí em diante a queda foi brusca, chegando a 2,5 em 1991 e ficando abaixo do nível de reposição (2,1 filhos por mulher) a partir do ano de 2003, segundo os dados da RIPSAs (2009). Apesar dos diferenciais existentes entre regiões, grupos de renda e de idade, a TFT apresentou tendência de declínio generalizada ao longo das décadas mais recentes, conforme descrevem Berquó e Cavenaghi (2006).

A acentuada diminuição das taxas de crescimento populacional durante a segunda metade do Século XX deve-se principalmente à redução da fecundidade, que por sua vez está associada a uma série de transformações sociais e econômicas, tais como industrialização, urbanização, mudanças no papel social da mulher, disponibilidade e difusão do uso de métodos anticoncepcionais, dentre outros (GOLDANI, 2001; BRYANT, 2007). Conforme salientam Potter *et al.* (2010), a queda da fecundidade ocorreu de maneira

diferenciada entre as diversas regiões brasileiras, tendo ocorrido primeiramente e de maneira mais intensa nas regiões onde os indicadores de nível de escolaridade das mulheres eram maiores.

Conforme aponta Brito (2008), a transição demográfica é um processo único, por atingir toda a sociedade brasileira, mas é também múltiplo, tendo em vista que se manifesta de acordo com as diversidades regionais e sociais. As decorrências também serão diversas. Por exemplo, se por um lado o crescimento da população em idade ativa (15 a 59 anos) representa um potencial importante em termos econômicos, chamado de “bônus demográfico”, por outro lado, caso não seja adequadamente aproveitado, pode significar uma fonte de pressão sobre o mercado de trabalho. O envelhecimento relativo da população, principalmente considerando as taxas significativas de crescimento da população idosa, vai exigir adaptações importantes em termos de políticas sociais, principalmente nas áreas de saúde e de previdência social. Essa mudança na estrutura etária pode ser visualizada no Gráfico 2.

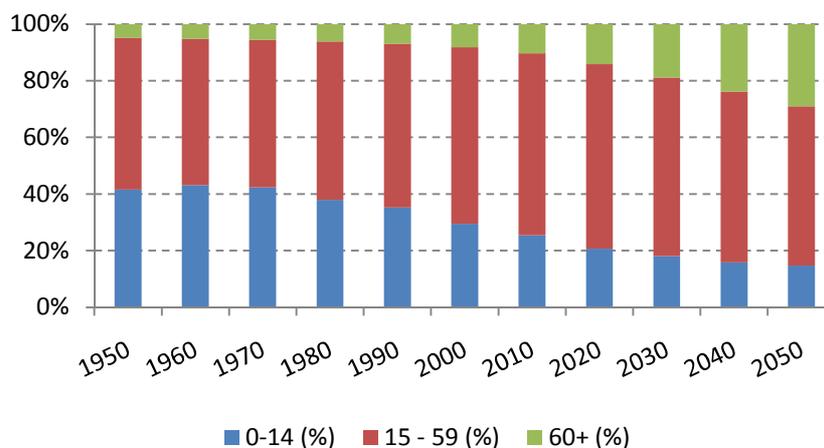
Gráfico 2. Estrutura relativa, por sexo e idade, Brasil, 1940/2050



Fonte: IBGE (2009)

O Gráfico 2 apresenta as pirâmides etárias da população brasileira. Entre 1940 e 1980 observa-se um padrão de alta fecundidade e alta mortalidade, com um peso relativo acentuado da população de crianças, destacando-se o peso relativo do grupo de 0-4 anos. Em 1991 evidencia-se pela primeira vez o impacto da queda da fecundidade, com a diminuição do peso relativo da faixa de 0-4 anos. Essa tendência se acentua no tempo, com a diminuição acentuada da base da pirâmide. A queda da fecundidade faz com que o peso relativo das crianças (0 a 14 anos) no conjunto da população seja cada vez menor ao longo dos anos. Por outro lado, o aumento da expectativa de vida, decorrente da diminuição da mortalidade infantil e do aumento da longevidade, também contribui para que a população idosa, acima de 60 anos, ganhe um peso cada vez maior no conjunto da população brasileira, conforme Gráfico 3.

Gráfico 3. Distribuição da população brasileira por grandes grupos de idade, 1950 a 2050



Fonte: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, "World Population Prospects, 2010 Revision"

Como resultado dessa dinâmica demográfica apresentada, a população do Brasil cresceu de maneira significativa durante o século XX. O primeiro Censo Demográfico do país registrou um total de 9,9 milhões de pessoas, no ano de 1872. Em 1900 a população chegou a 17,4 milhões, alcançando 51,9 milhões no ano de 1950, e totalizando 190,7 milhões de habitantes segundo o Censo Demográfico 2010, tendo aumentado 21 milhões de habitantes durante a primeira década do século XXI. Embora o crescimento tenha sido expressivo em valores absolutos, verificou-se a diminuição das taxas geométricas anuais de crescimento da população brasileira, que atingiram seu ápice na década de 1950 (3,17% ao ano) e desde então apresentam declínio constante, tendo registrado um crescimento da população total do país da ordem de 1,17% ao ano na década de 2000. Destaca-se que o crescimento populacional é mais acentuado nas áreas definidas como urbanas, enquanto as áreas rurais tendem a perder população em grande parte dos municípios brasileiros. O declínio acentuado das taxas de crescimento e as mudanças na estrutura etária evidenciam que o Brasil já se encontra em uma fase adiantada da Transição Demográfica.

Em síntese, o processo da transição demográfica mostra que a chamada "explosão demográfica", tão em voga nas décadas de 1960/1970, faz parte do passado para o Brasil, muito embora essa discussão ainda seja retomada no país de tempos em tempos, em função de situações específicas. O volume máximo de população a ser atingido pelo país vai ficar bem abaixo até mesmo das projeções realizadas no início da década de 2000, que apontavam para uma população máxima de 246 milhões na década de 2050, começando a diminuir depois desse momento (CARVALHO, 2004). As PNADs da década de 2000 (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, realizadas pelo IBGE), corroboradas pelas informações obtidas pelo Censo 2010 do IBGE, confirmaram que as taxas de fecundidade continuaram diminuindo durante a década de 2000, o que indica que, nas próximas décadas, a população brasileira deverá atingir um volume populacional máximo de cerca de 206 milhões de habitantes no ano 2030, tendendo a diminuir o volume populacional na década seguinte (CAMARANO; KANSO, 2009). Em outras palavras, em termos absolutos (21 milhões de pessoas), o crescimento populacional verificado no período 2000-2010 não vai mais ocorrer, tendo em vista que população deve aumentar no máximo 16 milhões de pessoas nas próximas décadas, até atingir o volume máximo previsto.

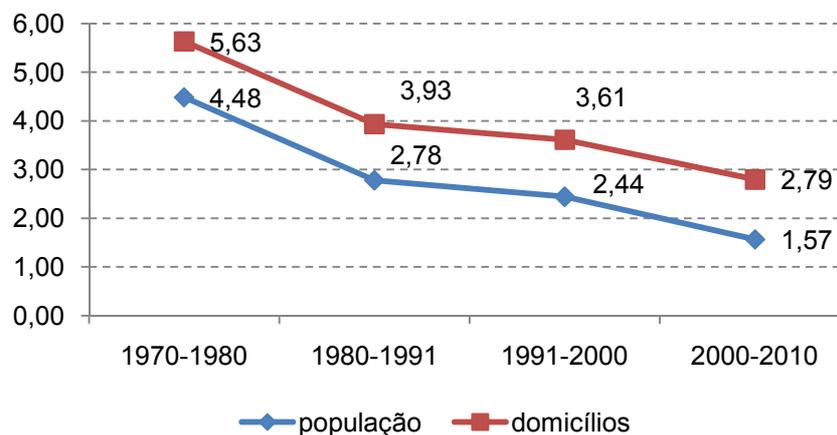
É preciso ir além dessa discussão sobre o volume de população, e focar outros elementos que estão envolvidos na dinâmica demográfica, como a redistribuição espacial da população, especialmente através da concentração em áreas urbanas ao longo da segunda metade do Século XX.

2.1 Processo de urbanização brasileiro

Uma característica específica do crescimento populacional brasileiro é a sua concentração em áreas urbanas. Assim, no ano de 1950, cerca de 36,2% da população (18,8 milhões de pessoas) viviam nas áreas definidas como urbanas; em 2010 a população urbana brasileira atingiu 160,9 milhões de pessoas (84,4% do total). Essa evolução significou o acréscimo de 142,1 milhões de pessoas nas áreas urbanas. Esses volumes explicam em parte os problemas de infraestrutura que persistem nas cidades brasileiras. Principalmente considerando a forma através da qual esse processo de urbanização aconteceu, marcado pela falta de uma atuação governamental mais efetiva, que acabou sendo dirigido principalmente por conta dos interesses do capital imobiliário especulativo.

Outro problema desse processo rápido ocorrido foi a configuração de um déficit habitacional histórico. Nota-se que para suprir esse déficit a taxa de crescimento do número de domicílios tem sido superior às taxas de crescimento populacional, especialmente nas áreas urbanas, conforme apresentado no Gráfico 4. Salienta-se que no período as taxas de crescimento, para ambos os setores, diminuíram de maneira constante e significativa, como resultado dos processos citados anteriormente.

Gráfico 4: Taxas geométricas anuais de crescimento, população urbana e domicílios urbanos, períodos de 1970 a 2010



Fonte: Censos Demográficos IBGE.

O crescimento acentuado dos domicílios pode ser explicado também pelas mudanças recentes na estrutura dos arranjos familiares, que levam a uma densidade cada vez menor na ocupação dos domicílios. Ou seja, a queda reflete aspectos como famílias de tamanho reduzido, além de pessoas residindo sozinhas. Sawyer (2002) estabelece interações entre tamanho, distribuição e composição da população brasileira com níveis e padrões de consumo, mediados pela estrutura de classes, o mercado e as políticas públicas. Como exemplo da influência da população sobre o consumo tem-se o grande crescimento de domicílios, que implica no maior consumo de bens duráveis, assim como água e energia. Na mesma direção, o envelhecimento populacional contribui para o crescimento do consumo de bens duráveis, como resultado da acumulação ao longo do ciclo de vida.

A seguir discutimos como essa dinâmica demográfica afeta e é afetada pela dinâmica ambiental.

3. População, ambiente e consumo de água

Primeiramente publicada por Ehrlich e Holdren em *Environment* em 1972, a formulação IPAT ($I = P \times A \times T$) relaciona que várias formas de impactos ambientais ou recursos (I) são resultado da população (P) vezes afluência (A), geralmente renda *per capita*, vezes o impacto por unidade de renda como determinada pela tecnologia (T) e as instituições que a utilizam (KATES, 2000). Embora seja uma formulação simplificadora, tem o mérito de trazer para a discussão sobre a relação entre população e ambiente a questão da afluência e da tecnologia, que são acrescentadas à importância da questão populacional. Desde então o debate avançou bastante, com uma crescente percepção de que os elementos e as interações entre população e ambiente são complexos, e exigem abordagens multidisciplinares para a sua compreensão.

O debate público acerca das relações entre dinâmica social e ambiente manteve-se restrito, por vezes, a duas visões distintas e contrapostas. De um lado, aqueles que acusavam os países pobres por serem os causadores do desastre ambiental, à medida que a depleção dos recursos naturais, seguida pelas mudanças climáticas e a perda de biodiversidade, eram resultados do rápido crescimento da população daqueles países. Assim, para preservar o ambiente para as futuras gerações seria necessário concentrar esforços nos países mais pobres, ao passo que neles estaria ocorrendo a vasta maioria do crescimento populacional (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1999). A outra abordagem, que se desenvolve em resposta à primeira, acusa os países ricos pela degradação ambiental, pois estes se utilizariam de mais recursos e energia. Assim, apregoava-se o corte do excesso de consumo nos países ricos para preservar o ambiente e possibilitar que os mais pobres pudessem alcançar padrões aceitáveis de vida (STERN *et al.*, 1997).

Ao contrário da população, cujos fenômenos (nascimentos e mortes) são relativamente bem definidos como fenômenos biológicos, não há consenso similar sobre o que a noção de consumo inclui. Para os físicos, o consumo compreende transformações de matéria em energia com crescente entropia. Os economistas afirmam que o consumo trata de gastos com bens e serviços ao consumidor, diferenciando-se, por consequência, da sua produção e distribuição. Para os ecologistas, o consumo abarca a obtenção de energia e nutrientes ao se alimentar de algo, em geral vegetais ou outros consumidores de vegetais. Os sociólogos, por sua vez, distinguem o consumo como um status simbólico, especificamente quando indivíduos e unidades domésticas utilizam-se das suas rendas para implementar seu status social através de certos tipos de compra (KATES, 2000).

Do mesmo modo, contrariamente à população, dados limitados existem no que tange à transformação de energia, materiais e informações. Para transformações materiais, não há dados agregados em unidades comuns a nível global, apenas para alguns tipos específicos de classes de materiais. Assim, concretiza-se a dificuldade em se tratar de consumo, principalmente relacionado à população.

Kates (2000) sugere que existe uma atrativa similaridade entre a transição demográfica que se desenvolve ao longo do tempo de altas para baixas taxas de natalidade e mortalidade com uma transição no que diz respeito à utilização de energia, materiais e informações. Nessa transição, as sociedades usarão crescentes montantes de energia e materiais à medida que o consumo cresce, mas, ao longo do tempo, a necessidade de energia e matéria por unidade de consumo decresce.

Dalton et al. (2006), na mesma direção, afirmam a necessidade de se verificar os efeitos que as mudanças composicionais da população realizam sobre a demanda de energia e as emissões de gases como o dióxido de carbono (CO₂). Os autores assumem que diferenças em padrões específicos de renda, dentre outras variáveis, implicam, direta e indiretamente, em distintos níveis de consumo e demanda de energia.

O debate sobre a relação entre produção e consumo é abordado por SAWYER (2002), que distingue a tradição marxista como aquela que dá prioridade à produção como determinante último da vida social, enquanto os economistas neoclássicos acreditam que a produção responde ao mercado e às próprias decisões do consumidor, que são, supostamente, soberanas. O autor, por sua vez, presume a existência de uma interação em forma de “via de mão dupla” entre produção e consumo e que este, embora amplamente determinado pela produção, não é dela um simples reflexo. Assim, consumidores finais, empresas e governos adquirem bens e serviços levando em conta um amplo leque de critérios econômicos, políticos e culturais, proporcionando respostas às estruturas produtivas.

Sawyer (2002) indica que os padrões de consumo no Brasil estão ligados ao “bandeirante spirit”, isto é, à sensação ilusória da infinidade dos recursos naturais. Em seguida, aponta que o consumismo brasileiro tem explicações culturais e econômicas, fundamentadas na história do país.

In first place, it should be pointed out that consumption patterns in Brazil derive from a colonial heritage that can be summarized in terms of the “bandeirante spirit.” Apparently unlimited natural resources and the transitory nature of settlement led to a culture that values rapid and predatory accumulation of wealth, with little or no concern for the degradation of nature or people.

[...]

Such consumerism has economic and cultural explanations. On the economic side, it should be noted that, in spite of high interest rates, Brazil lacks well-developed financial markets that offer secure alternatives with financial return. Brazilians do not have habits of saving, preferring consumption or investment in real estate. On the cultural side, institutions have been mistrusted since the colonial times and slavery, which lasted until 1888. People with money rush to buy consumption goods when they suspect that a package of economic measures will be decreed. According to critics like Furtado (1972), the consumerism of the élites has a colonialist cast. Conspicuous consumption is seen as standing for progress, while low consumption levels are deprecated as a synonym of backwardness. (SAWYER, 2002, p. 233 e 234)

O autor assevera que, para explicar o crescimento do consumo no Brasil, é preciso salientar a papel central desempenhado pela estabilização econômica realizada na década de 1990. Em termos gerais, houve um crescimento do consumo dos estratos de baixa renda depois do Plano Real de 1994 em decorrência da redistribuição resultante da eliminação das altas taxas de inflação. Em seguida, o acesso facilitado ao crédito pela estabilização econômica estimulou o consumo dos bens duráveis.

O crescimento da demanda, entretanto, nem sempre é acompanhado pelo aumento da capacidade de fornecimento de bens e produtos. No início dos anos 2000, houve em algumas cidades do Sudeste e do Nordeste um racionamento de água. Paralelamente aos efeitos da redução dos volumes de chuva, os reservatórios recebiam talvez menos água no período da seca em decorrência dos montantes de água utilizados e da aceleração da drenagem para o uso em terras de produção agrícola (SAWYER, 2002).

3.2 Base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

Segundo informações da SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL (2010), em 1996 foi criado pelo Governo Federal o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, por meio do Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS. Na estrutura atual do Governo Federal, o SNIS é responsabilidade do Ministério das Cidades, na Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, ainda por intermédio do Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS).

O SNIS apoia-se em uma base de dados coletados em pesquisa realizada junto às prefeituras municipais e às prestadoras de serviços de água e saneamento. Esta base contém informações de caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade, sobre a prestação de serviços de água e de esgotos e sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos. No caso dos serviços de água e de esgotos, os dados são atualizados anualmente para uma amostra de prestadores de serviços do Brasil, desde o ano-base de 1995. As informações são coletadas junto aos prestadores de serviços de água e esgotos, de forma agregada para cada prestador e de forma desagregada por município. Em se tratando de resíduos sólidos, os dados são auferidos diretamente junto aos municípios.

No que se refere aos serviços de água e esgotos, desde a concepção original do SNIS optou-se por incluir todas as companhias estaduais que, à época da criação do sistema, respondiam pelo atendimento com serviços de água a cerca de 70% da população urbana brasileira. Em relação aos prestadores locais, decidiu-se adotar uma amostra representativa do universo por razões financeiras e estruturais, amostra esta composta, no primeiro ano, pelos 27 serviços de maior porte do país, operados em cidades com população superior a 100 mil habitantes. A escolha dos maiores serviços justificou-se pelo seu potencial de organização e, conseqüentemente, pela maior possibilidade de retorno das informações solicitadas.

É relevante destacar que, desde o início, a participação dos prestadores de serviços de água e esgoto, e mais recentemente dos municípios que enviam os dados sobre resíduos sólidos, é voluntária, não havendo nenhuma obrigatoriedade que os leve a fornecer os dados.

Desde 1996, momento da sua implantação, o SNIS sistematicamente coleta informações atualizadas de cada ano, amplia a amostra e efetua revisões na metodologia de coleta e tratamento dos dados, no glossário de termos e na relação de indicadores, além de incluir novas informações e indicadores e de aprimorar o banco de dados.

Segundo a SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL (2010), a ampliação progressiva da amostra de prestadores de serviços tem-se pautado pela busca de representatividade, ainda que não estatisticamente garantida. Com esses acréscimos, almeja-se que façam parte da amostra prestadores de serviços de vários portes, de várias naturezas jurídicas e de todos os estados do país. Procura-se sempre, na definição da amostra, manter o conjunto de entidades que já fazem parte das amostras dos anos anteriores e, simultaneamente, ampliar a quantidade de participantes, buscando-se manter o máximo de continuidade da série histórica e ampliar, paulatinamente, a representatividade da amostra.

No ano de referência de 2006, o fornecimento dos dados desagregados municipais deixou de ser feito apenas para uma amostra de municípios e passou a existir para todos os municípios operados pelos prestadores regionais e microrregionais.

Para os fins do levantamento realizado pelo SNIS, a palavra informação é utilizada para caracterizar os dados primários coletados, em geral resultantes de contagem ou medição. O termo indicador, por sua vez, é aplicado para a obtenção de informações originadas do cruzamento de pelo menos duas daquelas informações primárias. Portanto, o SNIS coleta informações primárias e, a partir delas, calcula os indicadores, ou seja, não são coletados indicadores já calculados pelo prestador de serviços.

Consumo médio per capita de água: o indicador In22

Um relevante indicador disponível no SNIS é o IN022, que diz respeito ao consumo médio per capita de água (litro/habitante/dia). Esse indicador permite estabelecer parâmetro de referência que, evidentemente, deve ser utilizado com cautela, pois situações específicas, decorrentes da realidade local de cada sistema, especificamente justificados, podem recomendar adequações nos valores médios.

Cabe chamar a atenção para a questão da qualidade das informações sobre a população, com casos de inconsistência nas relações entre população total, urbana e atendida. As informações da população atendida – total e urbana – são fornecidas pelos próprios prestadores de serviços. Como regra do SNIS, a população total dos municípios corresponde à estimativa publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de referência da amostra. Para obter a população urbana, multiplica-se o grau de urbanização de cada município – do Censo 1991 para os diagnósticos realizados entre 1995 e 1999 e do Censo 2000 para os anos seguintes – pela população total estimada pelo IBGE para cada município no ano de referência. A exatidão das informações populacionais pode implicar na ocorrência de erros significativos, especialmente nos períodos intercensitários.

Conclui-se que, mesmo não sendo uma amostra estatística e, por vezes, passível de imprecisões, a representatividade dos dados fornecidos pelo SNIS possibilita uma boa segurança nas análises de

desempenho e evolução da prestação dos serviços por agrupamentos dinâmicos no nível dos estados, bacias hidrográficas, macro-regiões e país, seja no ano de referência ou na série histórica de dados.

3.3 O consumo de água no Brasil

Principalmente entre 1945 e 1980, a sociedade brasileira deparou-se com taxas bastante elevadas de crescimento econômico e também profundas mudanças estruturais. Ficou relegada ao passado a sociedade predominantemente rural, fundada na exportação de produtos primários de base agrícola e emergiu uma complexa sociedade urbano-industrial (FARIA, 1991). Esse processo, entretanto, deixou como resultado o adensamento das “periferias urbanas”, assim como o não acompanhamento do mesmo ritmo da urbanização para a instalação dos serviços básicos, como água tratada. Em tempos recentes, investimentos maciços têm sido realizados por diversas instâncias, proporcionando uma ampliação significativa da cobertura do sistema de abastecimento (IBGE-PNSB, 2000;2008). O aumento da população atendida, entretanto, implica em novos desafios a serem equacionados a médio e longo prazos, com vistas a relacionar de forma sustentável o crescimento do consumo de água e as novas dinâmicas estruturais da população brasileira nas próximas décadas.

Em termos da extensão dos serviços de saneamento básico um dos avanços importantes das décadas recentes é o aumento do número de domicílios atendidos pelo sistema de água tratada. Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB-IBGE, 2000 e 2008) indicam o crescimento do volume de água tratada distribuída por dia no Brasil subiu de 44 milhões de metros cúbicos em 2000 para 61 milhões de metros cúbicos em 2008, conforme se verifica na Tabela 1.

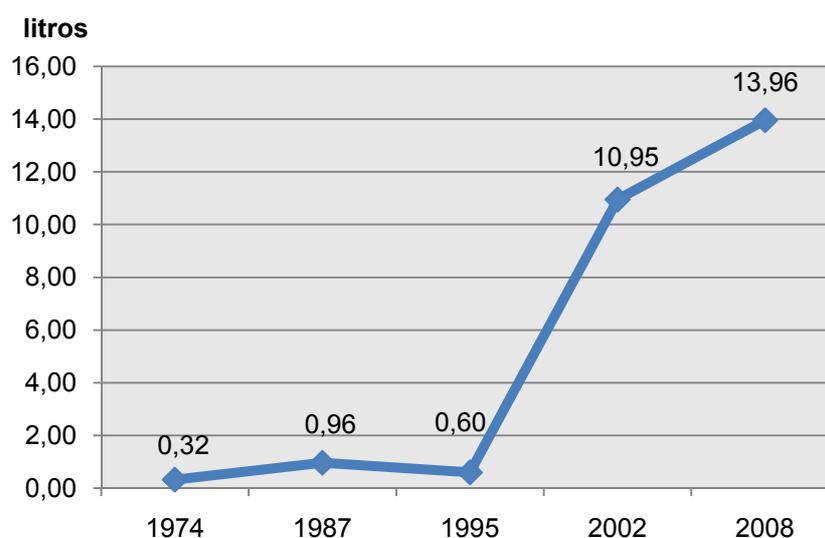
Tabela 1. Volume total de água tratada distribuída por dia (1000 m³) e taxa geométrica anual de crescimento no período (% ao ano)

	2000	2008	tx. cresc. 2000/2008
Brasil	43.999,7	61.063,5	4,2
Norte	2.468,2	5.103,8	9,5
Nordeste	7.892,9	11.411,8	4,7
Sudeste	26.214,9	35.637,0	3,9
Sul	5.103,2	6.055,2	2,2
Centro-Oeste	2.320,4	2.855,6	2,6

Fonte: IBGE – PNSB, com adaptação dos autores

Além do acesso ao serviço de água tratada, outro tipo de consumo de água cresceu de maneira expressiva nas décadas recentes, o de água mineral. De acordo com o Estudo Nacional da Despesa Familiar (IBGE, 1974-1975) e a Pesquisa de Orçamentos Familiares (IBGE, 1987-2008) o crescimento do consumo anual de água mineral per capita no Brasil foi de 0,32 litros em 1974 para cerca de 14 litros em 2008, conforme se verifica no Gráfico 5.

Gráfico 5. Consumo anual de água mineral per capita no Brasil, 1974-2008



FONTES: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Índices de Preços, Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF) 1974-1975 e Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 1987-2008.

NOTAS:

As quantidades foram transformadas de quilogramas em litros, considerando peso igual a volume.

Na representação gráfica apresentou-se apenas o primeiro ano do período analisado nas pesquisas, a saber: 1974-1975 (ENDEF), 1987-1988, 1995-1996, 2002-2003 e 2008 (POF).

É preciso levar em conta que há grandes diferenças de consumo entre regiões e estados no Brasil. As principais diferenças macro-regionais situam-se entre Nordeste e Norte, por um lado, e Sudeste e Sul, por outro, com o Centro-Oeste localizado em uma posição intermediária. Há também importantes diferenças intra-regionais e intra-estaduais, entre micro-regiões e municípios. Geralmente, o consumo elevado é mais concentrado nas capitais dos estados e ao seu redor (SAWYER, 2002).

No caso do consumo de água estes diferenciais regionais também existem e são importantes, como mostra a Tabela 2, que apresenta o número de municípios distribuídos de acordo com faixas de consumo de água per capita (litros por pessoa por dia), de acordo com o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS). A referência adotada para a construção das faixas foi o limite estabelecido na Agenda 21 como mínimo necessário de água para o atendimento das necessidades de uma pessoa, que seria de 40 litros/pessoa/dia.

Tabela 2. Macrorregiões segundo a quantidade de municípios nas faixas de consumo (l/hab/dia), 2008.

Regiões	0-40	40-80	80-120	120-160	160-200	200-240	240 e mais	Sem informação	Total geral
Centro-Oeste	0	11	200	129	28	11	13	74	466
%	0,0	2,0	43,0	27,7	6,0	2,4	2,8	16,0	100,0
Nordeste	25	320	757	220	32	14	10	415	1793
%	1,0	18,0	42,0	12,3	1,8	0,8	0,6	23,0	100,0
Norte	11	64	131	63	22	9	18	131	449
%	2,0	14,0	29,0	14,0	4,9	2,0	4,0	29,0	100,0
Sudeste	1	29	495	441	228	67	57	350	1668
%	0,0	2,0	30,0	26,4	13,7	4,0	3,4	21,0	100,0
Sul	2	33	474	369	54	14	10	232	1188
%	0,0	3,0	40,0	31,1	4,5	1,2	0,8	20,0	100,0
Total geral	39	457	2.057	1.222	364	115	108	1.202	5.564

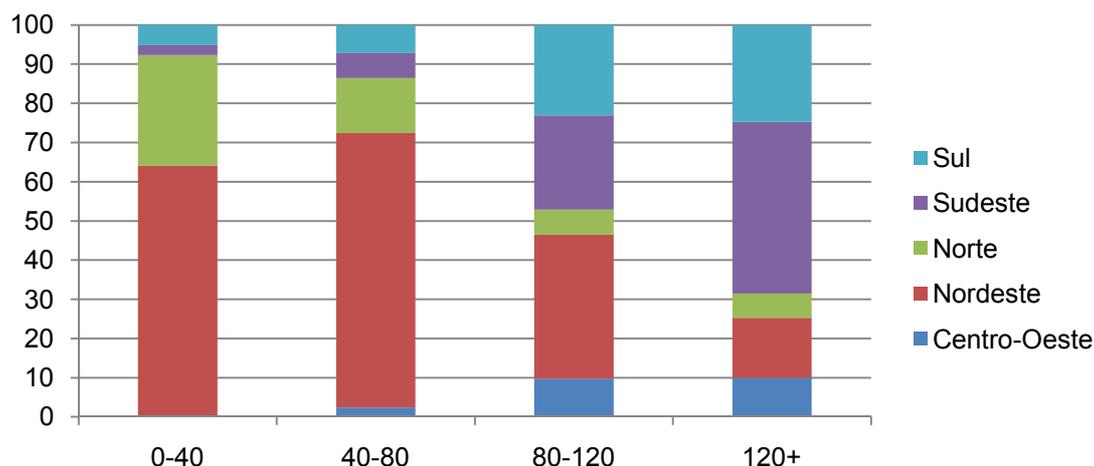
Fonte: Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), 2009.

Em termos de cobertura com informações do SNIS, do total de municípios do Brasil (N=5.564), o SNIS não possui informações para 1.202 municípios (ou 22% do total). Na Tabela 2 é possível perceber que a região com maior cobertura municipal pelo SNIS foi o Centro-Oeste com 84% dos municípios contendo informações referentes ao ano de 2008, enquanto que a menor cobertura ficou com a região Norte, onde 71% dos municípios apresentaram suas informações.

Em termos de consumo, a Tabela 2 mostra que dos 4.362 municípios que apresentaram informação, 39 municípios estão abaixo do consumo per capita sugerido pela Agenda 21 (40 litros/habitante/dia), 457 estão entre 40 e 80 l/hab/dia, 2.057 estão entre 80 e 120 e 1.809 estão acima de 80 l/hab/dia. A grande maioria dos municípios está na faixa que vai de 120 a 160 l/hab/dia.

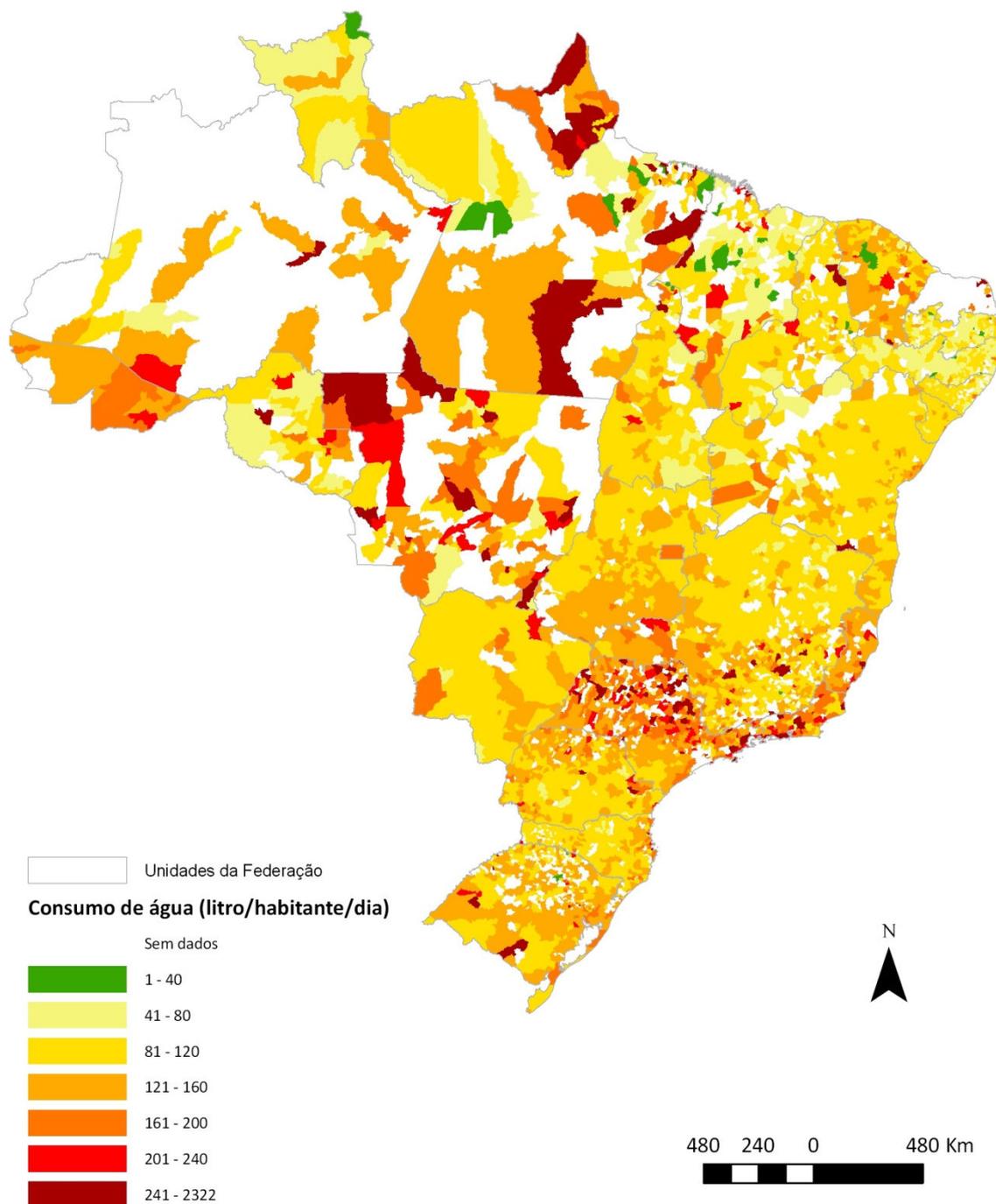
Analisando as categorias e a distribuição percentual das Regiões dentro de cada categoria percebe-se que na categoria abaixo do padrão da Agenda 21 (ou seja, até 40 litros/habitante/dia) predominam municípios das regiões Nordeste e Norte. Nas duas categorias com maior consumo, entre 80 e 120 l/hab/dia e acima de 120 l/hab/dia concentram-se os municípios das regiões Sul e Sudeste, conforme pode ser observado no Gráfico 6 e no Mapa 1

Gráfico 6. Distribuição percentual dos municípios por faixa de consumo de água per capita, 2008



Fonte: Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), 2009.

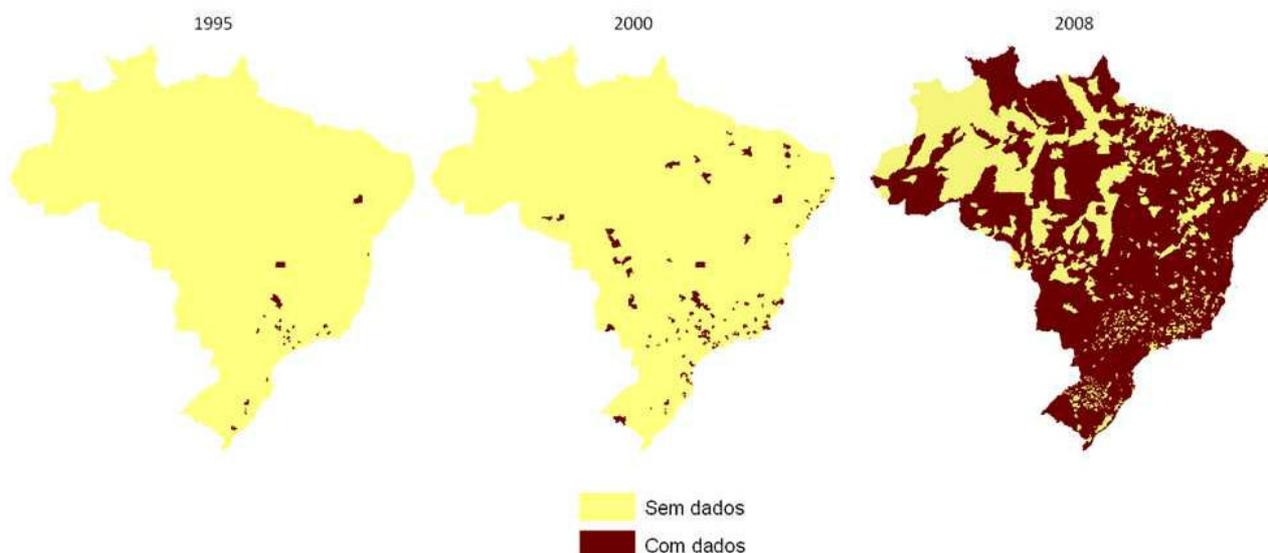
Mapa 1. Faixas de consumo de água per capita (litro/habitante/dia) nos municípios brasileiros, 2008



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do Indicador In022 (SNIS, 2009).

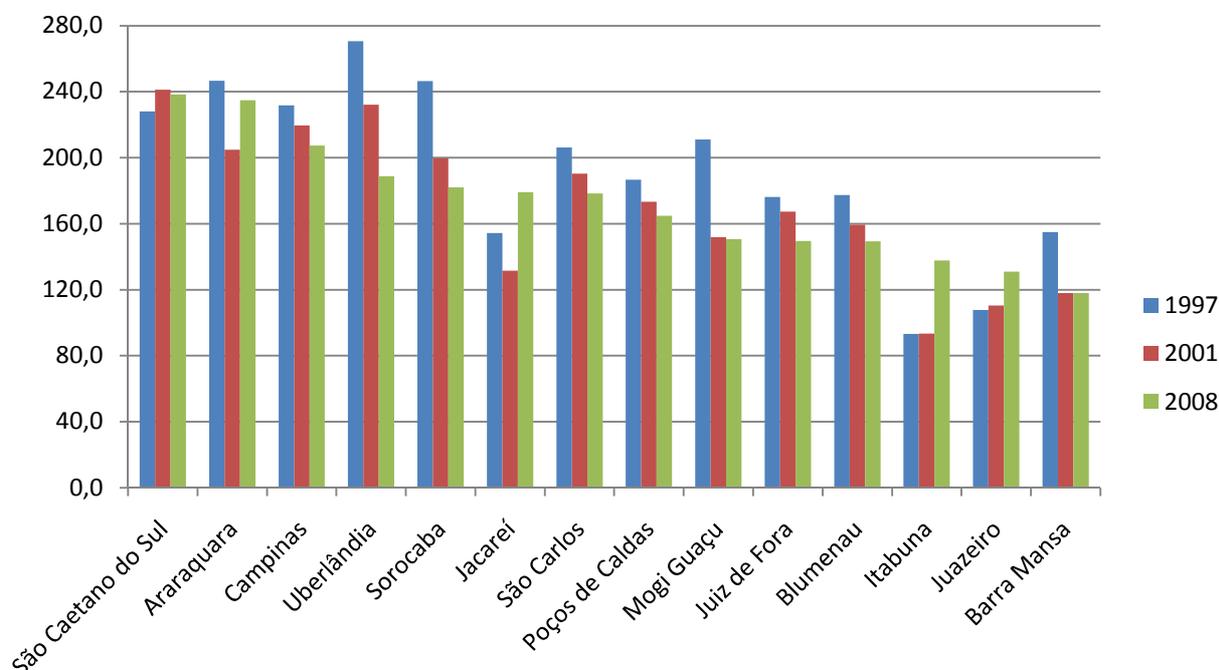
As informações apresentadas permitem uma descrição de como se encontra a situação atual em termos de consumo de água nas áreas urbanas do país. Entretanto, para pensar a sustentabilidade no uso é preciso incorporar uma dimensão histórica, que pode permitir pensar em termos de tendências de consumo. Nesse sentido de uma análise longitudinal os relatórios do SNIS podem contribuir pouco, considerando uma escala espacial ampliada, pois a adesão ao sistema foi se consolidando ao longo do tempo, conforme pode ser observado no Mapa 2.

Mapa 2. Municípios com informações no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), nos anos 1995, 2000 e 2008



As informações para todo o período histórico da base estão restritas a 14 municípios, que disponibilizaram seus dados entre 1996 e 2008 para o SNIS. A análise das informações sobre estes municípios, entretanto, não permite identificar tendências que sejam comuns a todos eles, conforme pode ser observado no Gráfico 7.

Gráfico 7. Municípios que dispõem de informação para todo o período de 1995 a 2008 no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento, por anos escolhidos, 1997, 2001 e 2008

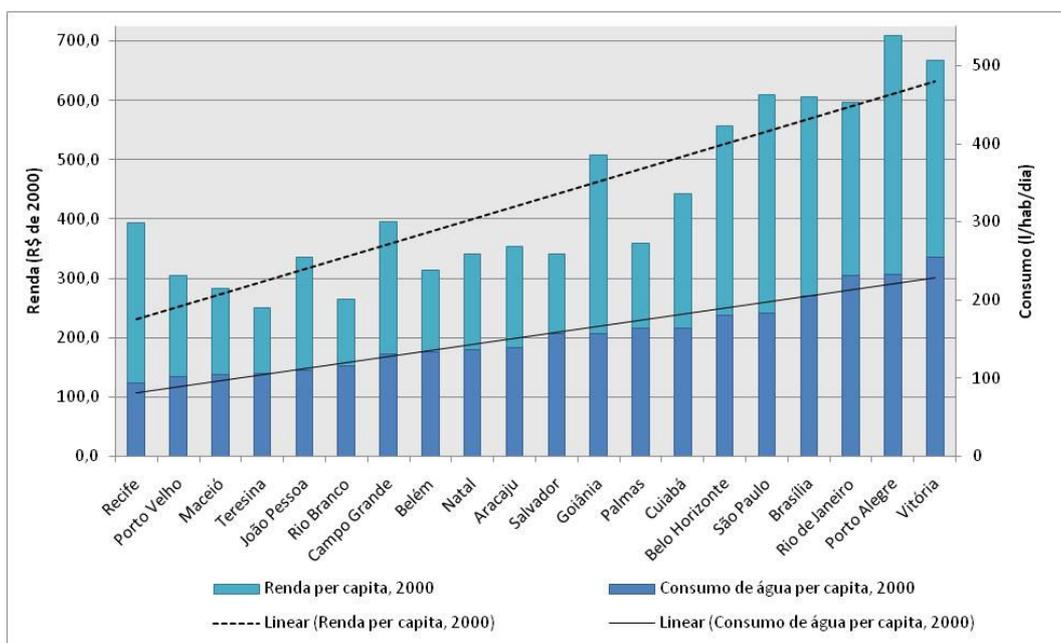


Os anos apresentados no Gráfico 7 são imediatamente posteriores aos anos em que foram realizadas coletas de dados pelo IBGE em nível municipal (contagens populacionais de 1996 e 2007, e Censo Demográfico 2000). Essa escolha se deve à suposição de que os dados sobre população, que são fundamentais para o cálculo do consumo per capita, são melhores nos anos imediatamente seqüentes às

datas da coleta, tendo em vista o tempo necessário para a divulgação dos dados pelo IBGE e para a incorporação desses dados pelos agentes locais de administração. Considerando os municípios individualmente observa-se a variação ano a ano no consumo per capita, sendo que em alguns casos essa variação é bastante significativa.

Com o objetivo de se aferir a relação existente entre nível de renda per capita e consumo de água per capita, apresenta-se na Figura 3 a renda per capita das capitais das unidades da federação brasileiras no ano 2000 (IBGE, ?data?), comparada à média do consumo per capita de água para as mesmas capitais abrangendo os anos de 1998 a 2002 (SNIS, 2011). O cálculo da média para essa última informação foi realizado com vistas a alcançar o dado mais fidedigno a realidade tendo em vista os limites do banco de dados. Além disso, pelo motivo de não se dispor da informação consumo per capita de água das capitais Manaus/AM, Fortaleza/CE e Curitiba/PR para nenhum dos anos do período para o qual se calculou a média, tais localidades foram removidas da análise comparativa.

Figura 3. Renda e Consumo de água per capita por capitais brasileiras, 2000.



Fontes: Instituto de Pesquisas Econômica Aplicada (IPEA), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

NOTA: Não há dados para o consumo de água *per capita* para as capitais Manaus/AM, Fortaleza/CE e Curitiba/PR de 1998 a 2002, período a partir do qual se realizou a média aritmética do consumo de água para comparação com o valor da renda per capita referente a 2000. Por esse motivo, essas capitais foram retiradas da representação gráfica.

Conforme se verifica na Figura 3, a relação entre alta renda e grande consumo de água não é homogênea para todas as capitais. Como exemplo, cita-se Macapá/AP, que possui um dos mais elevados níveis de consumo de água per capita, mas segue em paralelo às menores rendas per capita dentre as capitais brasileiras. Em contrapartida, a configuração dos dados permite observar que, ao se escalonar as capitais por renda per capita (da menor para a maior), tem-se que a média do consumo de água segue, concomitantemente, uma tendência de crescimento. Tal fenômeno pode ser observado através das linhas de tendência linear que, apesar de não conservarem desenvolvimentos equidistantes, ambas indicam propensão à ascendência, indicando a validade da correlação positiva entre nível de renda e consumo de água para o período e as localidades referidas.

4. Conclusões

O Brasil passou por um processo intenso de mudança de sua dinâmica demográfica ao longo do Século XX, através da transição demográfica que se configurou a partir da passagem de níveis elevados de natalidade e mortalidade para níveis reduzidos desses componentes demográficos. Com isso, as taxas de crescimento populacional decresceram significativamente, principalmente a partir de 1980, projetando para o futuro próximo o final do crescimento populacional no país. Se fôssemos considerar apenas o volume populacional, já se poderia vislumbrar a estabilização da demanda por esse recurso essencial que é a água. Entretanto, existe uma grande complexidade de fatores intervenientes na demanda por recursos hídricos, dentre os quais se destaca a questão das características do consumo, dos diferentes aspectos que estão envolvidos no seu padrão e no seu crescimento.

O que procuramos mostrar neste trabalho é que mesmo com o decréscimo significativo nas taxas de crescimento populacional o padrão de consumo seguiu pressionando no sentido de aumentar a demanda por água. Por um lado em função da necessidade de expansão do sistema de abastecimento, com o objetivo de alcançar 100% da população residente em áreas urbanas. Por outro lado, em decorrência do aumento do poder aquisitivo de alguns grupos da população, o que também implica em aumento da demanda, em função do aumento do consumo per capita.

Os dados apresentados sustentam essas afirmações, mesmo tendo em vista as limitações metodológicas decorrentes das características da obtenção dos dados, cuja fonte principal, o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento, ainda se encontra em consolidação. Certamente quando pudermos dispor das informações do SNIS contemporizadas pelas informações do Censo Demográfico de 2010, conseguiremos compor um retrato mais fidedigno do processo ocorrido durante a década de 2000, que certamente marcará a tendência para as décadas seguintes.

Um aspecto fundamental dessa discussão é que no novo contexto inscrito pela transição demográfica existe uma série de outros elementos a serem considerados quando se aborda a relação entre população e ambiente, além de simplesmente o volume populacional. Nesse sentido, a transição demográfica modifica a estruturação etária da população, que passa a ter um peso proporcional cada vez maior dos grupos idosos. Ainda é preciso conhecer melhor os possíveis impactos dessa nova configuração social em termos de demanda por serviços, especialmente em termos de abastecimento de água.

Concomitantemente à transição demográfica, e em interação complexa com esta, aconteceu a transição urbana. O Brasil deixou de ser um país com população dispersa em áreas rurais e passou a se caracterizar pela concentração da população em áreas urbanas. Em termos de infraestrutura esse processo significou a necessidade de investimentos em saneamento básico, que em grande parte dos municípios brasileiros não pôde ser realizado de maneira a atender a todo o conjunto da população, gerando situações de acessos desiguais aos serviços.

Esse é o cenário complexo com o qual as políticas públicas no Brasil terão de lidar, principalmente no médio e longo prazos. O desafio será garantir, no que diz respeito ao fornecimento de água, que a significativa ampliação da cobertura do sistema de abastecimento possa ser sustentada e ampliada, de modo a permitir que toda a população do país tenha acesso à água tratada, sem, entretanto, exaurir os mananciais existentes.

5. Bibliografia

BERQUÓ, E.; CAVENAGHI, S. M. Fecundidade em declínio: Breve nota sobre a redução no número médio de filhos por mulher no Brasil. *Novos Estudos. CEBRAP*, v. 74, p. 11-15, 2006.

BERQUÓ, E. Demographic evolution of the Brazilian population during the twentieth century. In: HOGAN, D. (Org.) *Population change in Brazil: contemporary perspectives*. Campinas: NEPO/UNICAMP, 2001.

BRITO, F. Transição demográfica e desigualdades sociais no Brasil. *Revista Brasileira de Estudos da População*, v. 25, p. jan-jun, 2008.

BRYANT, J. Theories of Fertility Decline and the Evidence from Development Indicators. *Population and development review* 33 (1): 101–127 (mar, 2007).

CAMARANO, A. A.; KANSO, S.; *Perspectivas de crescimento para a população brasileira: velhos e novos resultados*. Brasília; IPEA; 2009. 30 p. tab, graf.(IPEA - Texto para discussão, 1426).

CARMO, R.L.; OJIMA, A. L. R. O.; OJIMA, R.; NASCIMENTO, T. T. Água virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande "exportador" de água. *Ambiente e Sociedade (Campinas)*, v. X, p. 83-96, 2007.

CARVALHO, J. A. M. *Crescimento populacional e estrutura demográfica no Brasil*. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2004. 18 p. (Texto para discussão 227).

CARVALHO, J. A. M. *Crescimento populacional e estrutura demográfica no Brasil*. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2004. 18 p. (Texto para discussão 227).

CARVALHO, J. A. M.; GARCIA, R. A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. *Cadernos de Saúde Pública (FIOCRUZ)*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 725-733, 2003.

CARVALHO, J. A. M.; WONG, L. L. R. . A Transição da Estrutura Etária da População Brasileira na Primeira Metade do Século XXI. *Cadernos de Saúde Pública (FIOCRUZ)*, v. 24, p. 597-605, 2008.

CUNHA, J. M. P. A Migração no começo do século 21: continuidades e novidades trazidas pela PNAD 2004. *Parcerias Estratégicas (Brasília)*, v. 22, p. 381-439, 2006.

DALTON, M.; O'NEILL, B. C.; PRSKAWETZ, A.; JIANG, L.; e PITKIN, J. Population aging and future carbon emissions in the United States. *Energy Economics*, Vol.:10,1016. 2006.

DYSON, T. The Role of the Demographic Transition in the Process of Urbanization. *Population and Development Review* 37 (Supplement): 34–54 (2011).

EHRlich, P. & HOLDREN, J. Review of *The Closing Circle*. *Environment*. Abril 1972, pp. 24-39.

FARIA, V. E. Cinquenta anos de urbanização no Brasil. *Novos Estudos CEBRAP*. Nº 29, março 1991.

FURTADO, C. Análise do modelo brasileiro. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1972.

GALOR, O. The demographic transition: causes and consequences. *Cliometrica*. Volume 5, 2011.

GOLDANI, A. M. Rethinking Brazilian Fertility Decline. In: Anais, Brazilian Session da XXIV General Population Conference IUSSP, Salvador, Bahia, 2001. Disponível em: <http://www.abep.org.br/index.htm> (Anais da Sessão de Demografia Brasileira na IUSSP).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores Sociodemográficos e de Saúde no Brasil 2009. Estudos e Pesquisas Informação Demográfica e Socioeconômica, número 25. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

IBGE. PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pnsb/default.asp?o=19&i=P>

KATES, R. Population and Consumption: What We Know, What We Need to Know. *Environment*, vol. 42, n. 3, pp. 10-19, 2000.

KIRK, D. Demographic Transition Theory. *Population Studies*, Vol. 50, No. 3 (Nov., 1996), pp. 361-387.

LEE, R. The Demographic Transition: Three Centuries of Fundamental Change. *Journal of Economic Perspectives*. Volume 17, n. 4, 2003, pp. 167-190.

LESTHAEGHE, R. The Unfolding Story of the Second Demographic Transition. *POPULATION AND DEVELOPMENT REVIEW* 36 (2): 211–251 (Jun. 2010).

LUTZ, W.; PRSKAWETZ, A.; SANDERSON, W. C. Introduction. *Population and Development Review*, Vol. 28, Supplement: Population and Environment: Methods of Analysis (2002), pp. 1-21

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Board on Sustainable Development. *Our Common Journey: A Transition Toward Sustainability*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1999.

POTTER, J. E.; SCHMERTMANN, C. P.; ASSUNÇÃO, R. M.; CAVENAGHI, S. M. Mapping the Timing, Pace, and Scale of the Fertility Transition in Brazil. *Population And Development Review* 36 (2): 283 – 307 (Jun 2010).

REHER, D. S. Economic and Social Implications of the Demographic Transition. *Population and Development Review* 37 (Supplement): 11–33 (2011).

RIPSA (Rede Interagencial de Informações para a Saúde). Indicadores e Dados Básicos - Brasil – 2009 (IDB-2009). Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2009/apresent.htm>

SAWYER, Donald. Population and Sustainable Consumption in Brazil. In: Hogan D. J., Berquó E, Costa HSM, editors. *Population and environment in Brazil: Rio + 10*. Campinas: Comissão Nacional de

População e Desenvolvimento/Associação Brasileira de Estudos Populacionais/Núcleo de Estudos de População, Universidade Estadual de Campinas; 2002.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2008. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2010. 408 p.: texto, tabelas.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento). Aplicativo Série Histórica 9. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2011. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>.

STERN, P.; DIETZ, T.; RUTTAN, V.; SOCOLOW, R.H.; SWEENEY, J.L. (eds.). Environmentally Significant Consumption: Research Direction. Washington, D.C.: National Academy Press, 1997.

WONG, L. R. R.; BONIFÁCIO, G. M. Evidências da diminuição do tamanho das coortes brasileiras: fecundidade abaixo do nível de reposição nas principais regiões metropolitanas - 2004 a 2006 In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 16., 2008, Caxambu. Anais... Belo Horizonte: Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 2008. Disponível em: http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2008/docspdf/ABEP2008_1955.pdf.

WONG, Laura Rodriguez ; CARVALHO, J. A. M. . O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. Revista Brasileira de Estudos da População, São Paulo, v. 23, p. 5-26, 2006.