

Populações e Recursos Hídricos no Semiárido Setentrional: distribuição espacial, déficit e consumo sustentável*

Isac Alves Correia¹

Resumo

A eficiência na distribuição da água é fator que condiciona o desenvolvimento e apresenta-se como um desafio para a sociedade frente a novos padrões de consumo, formas de ocupação e uso do espaço, mercados externos e necessidades da população como um todo. Estudos afirmam que a demanda por água tinha aumentado sete vezes enquanto a população havia apenas triplicado nos últimos cem anos. Ainda que seja importante perceber a relação entre gestão de recursos e questões de cunho demográfico, há debates sobre a ótica de que a forma como é utilizada a água no Brasil, destacando o agronegócio e a atividade agropecuária destinados à exportação de soja, é a principal causa para o esgotamento desses recursos. O objetivo deste trabalho é discutir essa problemática diante de contextos regionais distintos, com foco especial para o Nordeste Seco. Os resultados mostram que a Bacia Amazônica em que se concentra uma pequena parcela da população (menos de 5%), possui um potencial hídrico (73% do volume no país) que não é explorado enquanto na região Nordeste que é bem mais populosa e castigada pelas secas, há pouca disponibilidade e má distribuição desses recursos. Nesse sentido, busca-se um maior entendimento acerca da gestão dos recursos hídricos e assim indagar as possíveis falhas na distribuição, no seu uso e medidas para evitar o seu esgotamento. O cenário atual aponta para uma intensa necessidade de planejamento eficiente da distribuição e de gestão desses recursos, que envolva tanto o perfil de consumo da população quanto sua distribuição no espaço.

Palavras-chaves: Sustentabilidade. Políticas Públicas. Escassez dos Recursos Hídricos.

1. Introdução

O semiárido do Nordeste brasileiro possui uma vulnerabilidade social e econômica atribuída a dimensão ambiental. As estiagens severas e prolongadas elevam as desigualdades da região as demais do país. Nessa região, onde a seca é um fenômeno ambiental recorrente, a gestão dos recursos hídricos condiciona o desenvolvimento econômico e social. Ela apresenta índices pluviométricos abaixo de 800 mm e precipitação praticamente três vezes superior a isso. Nessa região estão os mais baixos indicadores demográficos e socioeconômicos do país (OJIMA, 2012). Essa fragilidade elencou a literatura regional descrita nas obras de Raquel de Queiroz em *Quinze* e em *Vidas Secas* de Graciliano Ramos.

*Trabalho apresentado no VII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población e XX Encontro Nacional de Estudos Populacionais, realizado em Foz do Iguaçu/PR – Brasil, de 17 a 22 de outubro de 2016. Agradeço aos comentários e sugestões de Ricardo Ojima (UFRN).

¹Mestrando em Demografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Nos municípios do semiárido nordestino em que a ocorrência de estiagens é mais frequente, isso torna-se uma problemática ainda maior. De acordo com Ab'Saber (1999), essa região semiárida é uma das mais povoadas do planeta, o que carece de maior investigação e intervenção do governo através de políticas de proteção social.

EXISTEM NA AMÉRICA DO SUL três grandes áreas semi-áridas: a região Guajira, na Venezuela e na Colômbia; a diagonal seca do Cone Sul, que envolve muitas nuances de aridez ao longo de Argentina, Chile e Equador; e, por fim, o Nordeste seco do Brasil, província fitogeográfica das caatingas, onde dominam temperaturas médias anuais muito elevadas e constantes. Os atributos que dão similitude às regiões semi-áridas são sempre de origem climática, hídrica e fitogeográfica: baixos níveis de umidade, escassez de chuvas anuais, irregularidade no ritmo das precipitações ao longo dos anos; prolongados períodos de carência hídrica; solos problemáticos tanto do ponto de vista físico quanto do geoquímico (solos parcialmente salinos, solos carbonáticos) e ausência de rios perenes (AB'SABER, 1999 p. 7).

É evidente a necessidade em conhecer as especificidades sociais e geográficas da região para que sejam repensadas soluções. Além das disparidades na posse da terra e da renda como um todo, as condições climáticas fragilizadas do semiárido são questões que também direcionam os fluxos migratórios para outras regiões do país em busca de trabalho e melhores condições de vida, considerando o clima da região como um fator de repulsão pela inexistência de estratégias de adaptação e, portanto, a impossibilidade de convivência nesse espaço (OJIMA, 2013).

Somando as condições de vida da população nordestina ao crescente processo de industrialização em anos anteriores, até a década de 1970 os fluxos com direção para o Sudeste foram intensificados. Até o ano de 1970 a participação da população do Semiárido Setentrional na Região Nordeste foi significativamente reduzida.

Esses fatores são considerados como necessários para a compreensão do fenômeno migratório que se intensificou até a década de 1970.

Se em 1970 a população do semiárido setentrional representava 32,5% da população Nordestina e 54,6% das UFs que têm seus territórios incluídos no semiárido, em 2010 essa participação reduziu-se para 26,7% e 46,6%, respectivamente. De fato, desde a criação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) em 1959, a dimensão demográfica se colocava como um desafio a ser enfrentado. Ou seja, como apontado por Furtado (1959), a densidade demográfica do semiárido seria incompatível com o desenvolvimento econômico da região (OJIMA; FUSCO, 2016 p. 261).

Furtado (1983), dessa forma, corrobora o discurso acerca da crise na esfera econômica por qual passava o Nordeste naquele momento. A economia baseada na produção agrícola com destaque para o cultivo de cana-de-açúcar e a pecuária que também era uma outra atividade desenvolvida na região semiárida do território, encontrava-se ainda sujeita a longos

períodos de estiagem, o que vitimava a população e os expulsava da referida região pela impossibilidade de fixar residência nessa localidade.

Enquanto o restante do país experimentava o seu processo de industrialização que ocorria de forma bastante acelerada, com destaque especial para as regiões Sul e Sudeste, o Nordeste apresentava-se com uma fragilidade socioeconômica (ARAÚJO, 1997). O carro chefe da economia nordestina era a agricultura e em 1956 a renda produzida pela indústria já era superior. Em resposta ao deslocamento da estrutura produtiva, a população passou também a buscar fixação de residência para onde a economia mostrava-se mais dinamizada, alterando a composição territorial do país (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2015).

Diante desses conflitos, a variabilidade climática e de escassez de recursos hídricos apresenta uma necessidade de estratégias de convivência e adaptação com a natureza e maior preocupação na gestão, planejamento e distribuição dos recursos hídricos. Diante desses aspectos, a ação do homem em busca da sobrevivência tem um papel decisivo na nossa compreensão mas também é relevante destacar a crescente exploração em função de grandes propriedades agroindustriais. Desse modo, as estiagens apresentam desafios para o desenvolvimento econômico, tanto para a eficiência no seu aspecto social quanto à postura humana no que diz respeito ao limite dos recursos e seu modo de uso.

2. A Indústria da Seca e os Planos de Desenvolvimento

A questão fundiária e o processo de colonização no Brasil pela corte portuguesa trouxeram marcas que perdurarão por muito tempo. A posse da propriedade pelo sistema de sesmarias e a celebração da Lei da Terra em 1850 dificultavam o acesso à terra para os indivíduos de classes menos favorecidas. Primeiro porque a era uma questão que priorizava atender as necessidades mercantilistas europeias da época; e em segundo porque as grandes áreas produtivas eram disponibilizadas apenas para quem tinha poder e condições econômicas elevadas para adquirir mão de obra escravista (MIRALHA, 2006).

Esse processo histórico é bastante relevante para que entender porque há tanta concentração na posse da renda, da terra e da água no país, em especial nas regiões Norte e Nordeste. Esta última elencou em anos mais tarde, com a rigidez das secas, uma onda migratória com destino ao Sudeste do país. Esses refugiados ambientais eram também fugitivos das desigualdades socioeconômicas e às condições climáticas rígidas que agravam uma condição econômica já existente (GONÇALVES, 2001).

No final da década de 1950, o estado brasileiro passava por uma transformação na esfera produtiva com transição de uma economia de base agrícola para industrial. No entanto,

o eixo econômico do país estava focado na região Sudeste. As tendências do capitalismo industrial nascente, em que a economia de base agrícola perdia seu espaço para a indústria; estimularam o crescimento de algumas regiões enquanto o Nordeste com uma economia de base agrícola, especialmente voltada para a cultura da cana-de-açúcar e a agropecuária era atingido pela rigidez da seca (ARAÚJO, 1997).

Conforme evidencia Lima (2013), essa característica típica tem contribuído para que grande contingente de população se deslocasse para os centros urbanos, principalmente com destino aos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. O dinamismo do Sudeste por outro lado enfrentava alguns problemas como o acesso à cidade, dificultado pela precarização das condições de moradia com o surgimento das favelas ou assentamentos irregulares, devido à especulação imobiliária; e exploração de rios e áreas verdes para expansão do perímetro urbano.

Nos finais das décadas de 1950 e 1960, as políticas de desenvolvimento do Nordeste tomam um rumo decisivo ao serem criadas a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF), com intuítos de realizar o planejamento da região e explorar o seu potencial hídrico. Estudos do BNB foram capazes de revelar que a região semiárida brasileira possuía paisagens com características variadas, inclusive com potenciais hídricos diferenciados e que a inexistência de políticas ambientais permitia um processo de degradação, devido práticas inadequadas de exploração (PORTO; BRITO; SILVA, 2005).

Os investimentos feitos pela então criada SUDENE no final da década de 1960 foram considerados insuficientes para que boa parte da população nordestina não continuasse se evadindo para regiões que apresentavam indicadores econômicos e sociais bem mais elevados e atrativos como no Sudeste do país. Apesar do surgimento de novos espaços de produção no Nordeste, com a perfuração de poços, incentivos fiscais que atraíram novos investimentos e demanda de trabalho, construção de cisternas e políticas de abastecimento de água através do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS); as obras da SUDENE chegaram a beneficiar grandes proprietários de latifúndios e restringiu o acesso de pequenos trabalhadores agrícolas, aumentando ainda mais as desigualdades na sociedade (ARAÚJO, 2000; NASCIMENTO, 2015). Dessa forma, o papel da SUDENE foi desvirtuado convertendo-se em medidas que quando não beneficiavam grandes latifundiários, resolviam o problema das secas apenas de forma momentânea. Suas obras eram utilizadas como uma ferramenta política para manter o domínio das oligarquias sobre o povo, constituído a indústria da seca (GONÇALVES, 2001).

Embora acredite-se que algumas políticas sociais não tenham surtido os efeitos necessários, tanto que o flagelo da seca permanece, como a água para todos e a construção de cisternas, açudes e barragens, hoje os problemas assumem outras dimensões (MARTINS; MELO; MELO, 2010); e a partir da década de 1980 observa-se uma redução da evasão da população nordestina para outras regiões e reposicionamento dos fluxos migratórios (OJIMA, 2013). Além de uma menor capacidade de atração de pessoas em regiões tradicionalmente conhecidas por essa característica no caso do Sudeste, tendo em vista a criação de novos espaços de atração e auxílio de políticas públicas em regiões expulsoras, observa-se uma escolaridade mais elevada dos retornados em relação aos não migrantes na região Nordeste, perfil este que poderá estar associado a melhores condições oferecidas na região de origem que na de atração dessas pessoas e que motivou o início do ciclo migratório (BAENINGER, 2012).

o período de 1975/1980, momento no qual o Nordeste apresentava um saldo negativo de 1.355.144 emigrantes e a região Sudeste recebia no mesmo período 1.347.020 imigrantes das demais regiões do país, representa o início de um processo de inversão dos saldos migratórios, identificando uma mudança na capacidade dessas regiões reter e/ou expulsar suas populações. Os saldos migratórios negativos do Nordeste e os saldos positivos do Sudeste vêm apresentando uma redução entre os períodos de 1975/1980 até o período referente a 2005/2010 (NASCIMENTO, 2015 p. 27).

Nesse processo de transição com o aumento, inclusive, da migração de retorno no Nordeste, região historicamente conhecida como emissora de migrantes; o papel das cidades médias e das políticas de enfrentamento a seca e a pobreza na região. Dentre os estudos realizados recentemente e que defendem essa tese podem ser destacados Baeninger (2000 e 2008), Brito (2002 e 2006), Brito e Carvalho (2006), Lima (2013). Além das transformações socioeconômicas com os programas de transferência de renda como o Programa Bolsa Família (PBF) com impactos positivos no retorno migratório, a urbanização e o surgimento das cidades média tiveram um papel importante na retenção de população. A seletividade dos migrantes sugere uma indagação sobre o papel da urbanização na região e das políticas sociais no enfrentamento dessa problemática. Ao passo que as grandes metrópoles do país reduzem o seu congestionamento urbano e amenizam problemas de diversas ordens (saneamento, habitação, disputa por empregos, saúde), surgem novas oportunidades inserção do migrante ao contexto social com a criação de emprego e renda através da interiorização do processo de urbanização no país (LIMA; SIMÕES; HERMETO, 2016).

Assim, as necessidades e demandas sociais nitidamente expostas pelo povo nordestino castigado pelas secas dão espaço a outros debates em torno do desenvolvimento que cercam as dimensões de equidade social e, sobretudo, a sustentabilidade. Esses debates consolidam as

disputas pela legitimação das concepções de desenvolvimento. Assim como em Sack (2011) e em Theis (2008) pretende-se aqui, discutir os processos que não sejam apenas resultantes de fatores estritamente econômicos como produção, distribuição, trocas e consumo; mas também dos quais incluímos os valores e hábitos individuais e coletivos numa perspectiva de reconhecimento da dimensão valorativa pertinente as questões ambientais. Compreende-se, desse modo, que há uma intensa necessidade de que a análise da problemática dos conflitos ambientais dialogue com os aspectos da dinâmica social, política, econômica e resultantes relação humana sobre a natureza.

3. O Nordeste Seco e a urbanização

A região Nordeste é historicamente conhecida por sua fragilidade socioeconômica e ambiental e, por esse motivo, foi alvo de discussões teóricas diversas (Ab'Saber, 1999; Araújo, 1997; Furtado, 1959; Martine, 1994); em que as mazelas da pobreza, fome e desigualdades regionais são atribuídas às estiagens severas e prolongadas. Desse modo, principalmente até a década de 1970, a população busca melhores condições de vida na região mais dinâmica do país, o Sudeste; trazendo consigo vários problemas para os centros urbanos.

Em enfoques distintos essa problemática urbana teve seu protagonismo diretamente relacionado a grande metrópole (Denaldi et al, 2016; Lobo et al, 2015; Lobo e Matos, 2011; Silva e Travassos, 2009). O crescimento desordenado das cidades, motivado em parte pela atração na oferta de bens e serviços como empregos diversos, opções de lazer, estudo e atendimento médico; florescem diversos problemas de ordem urbana. A preferência por áreas mais urbanizadas compromete, inclusive, a qualidade de vida dos novos e antigos moradores, com o agravamento das condições de mobilidade, moradia e saneamento básico. Para Silva e Travassos (2008, p. 27) as condições de assentamento humano implicam ainda no “comprometimento dos recursos naturais das cidades e se associam à precarização da qualidade de vida das populações urbanas”

Essa preocupação justifica-se por coincidir com a realidade de uma parcela da população urbana brasileira que está em torno da metade e tal necessidade de estudos e políticas públicas específicas, entretanto os problemas ambientais urbanos são muito mais complexos e é necessário admitir que eles assumem formas específicas diante de contextos regionais (OJIMA, 2013).

Ao analisar a Região Nordeste, que corresponde a 27,8% da população brasileira com 53 milhões de habitantes (de acordo com o Censo Demográfico 2010), ainda que nos deparemos com a região menos urbanizada do país (73,1%); ela é a que experimenta ao longo

dos anos uma urbanização acelerada. Nela convivem duas características bem distintas: desastres naturais atingem as áreas litorâneas com altos índices de ocorrências de chuvas, enquanto a escassez destas domina o Semiárido com longos períodos de estiagem tradicionalmente associadas ao cenário regional como um todo².

Nesse processo, em um recorte ambiental, Ojima (2013) destaca que o Semiárido, do qual fazem parte 1.133 municípios, representava 40% dos habitantes do Nordeste em 2010. Se o Brasil possuía 5.562 municípios, isso significa dizer que mais de 1/5 das cidades do país é atingida pelo fenômeno da seca (BRASIL, 2005). Embora os deslocamentos populacionais em massa com destino a região Sudeste ao longo dos 50 anos fossem facilmente associados a fatores de atração migratória para centros urbanos mais dinâmicos, não podemos ignorar o fenômeno natural das secas que atinge cerca de 21,3 milhões de pessoas convertendo-se em vulnerabilidade econômica e social.

Tabela 1 - Número de municípios e área do Semiárido Brasileiro

Estados	N. Municípios ¹		Área (Km ²)	
	Semiárido	%	Semiárido	%
Piauí	127	57,5	150.454,3	59,9
Ceará	150	81,5	126.514,9	86,8
Rio G. do Norte	147	88,6	49.589,9	93,4
Paraíba	170	76,2	48.785,3	86,6
Pernambuco	122	65,9	86.710,4	88,0
Alagoas	38	37,6	12.686,9	45,6
Sergipe	29	38,7	11.175,6	50,9
Bahia	265	63,9	393.056,1	69,7
Minas Gerais	85	51,5	103.590,0	51,7
Total	1133	65,3	982.563,4	69,2

Notas: ¹ Acrescido do estado de Minas Gerais

² Área de atuação da ADENE

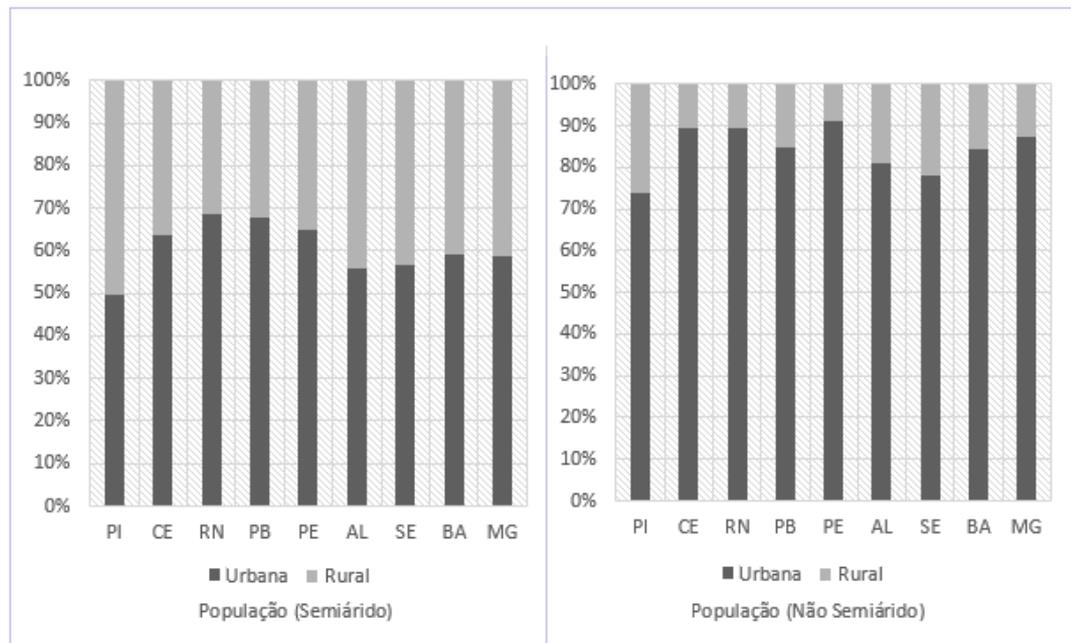
Fonte: BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro**. Brasília, DF, 2005.

Em se tratando do Nordeste como um todo, praticamente todos os estados estão incluídos no semiárido com exceção do Maranhão. Em contrapartida, Minas Gerais tem 85 municípios que estão na área semiárida delimitada pelo Ministério da Integração Nacional (MIN) em 2005. O fenômeno da seca tem sido recorrente nessa região durante décadas e contribuiu, portanto, para que grande contingente populacional buscasse refúgio e melhores oportunidades em outras regiões do país. No entanto, a partir do Censo de 1980 percebe-se

² *Idem*1.

uma mudança significativa nos fluxos migratórios em que mais da metade dos emigrantes nordestino (66%) fixaram residência em áreas urbanas dentro da própria região (OJIMA, 2013). Apesar do seu histórico como uma região emissora de migrantes, Ab'Saber (1999) destaca que o Nordeste Seco (Semiárido Nordestino) é uma das regiões mais povoadas do mundo em se tratando de tais características.

Gráfico 1 - População dos Estados - Semiárido Brasileiro



Fonte: Censo Demográfico 2010 (IBGE).

Nesse contexto, a urbanização desses municípios poderia ser uma alternativa para reduzir substanciais impactos ambientais causados pela exploração dos recursos naturais nas áreas rurais (OJIMA, 2015) além de amenizar problemas de congestionamento populacional nos grandes centros metropolitanos da região Sudeste. Assim, tanto a dimensão demográfica quanto a ambiental apresentam desafios importantes para o planejamento urbano, pois a forma de ocupação do espaço urbano de forma desordenada promovem um alargamento na demanda de recursos e pressiona os diversos setores para que ofereçam oportunidades de acesso a bens, serviços e condições de assentamento que também exigem uma maior exploração do ambiente. Assim, compreender melhor essa dinâmica no estigma das secas com sua natureza expulsora de população constitui-se como importante para entender os processos que possibilitam o esgotamento dos recursos, sejam eles naturais ou materiais.

4. Recursos hídricos: contexto e dinâmicas recentes

De acordo com um relatório das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento de Água (2015) “até 2030, o planeta enfrentará um déficit de água de 40%, a menos que seja

melhorada dramaticamente a gestão desse recurso precioso”. A água influencia diretamente o nosso futuro, logo, precisamos mudar a forma como avaliamos, gerenciamos e usamos esse recurso, em face da sempre crescente demanda e da superexploração de nossas reservas subterrâneas (ONU, 2015).

No entanto, os diversos enfoques sobre a escassez da água têm um aspecto quantitativo, levando em consideração principalmente o crescimento populacional e há pouco interesse sobre a qualidade desse bem para que esteja livre de substâncias que possam ser prejudiciais à saúde dos seres vivos (BRAGA et al, 2013). A utilização em larga escala acarreta não somente em problemas de escassez futuramente, como também tem sua parcela no comprometimento da sua qualidade, facilmente visível na forma como o lixo urbano é tratado, na desertificação, nos esgotos e resíduos industriais (MOTA, 1995).

Outra associação que é comumente feita a escassez da água está relacionada ao consumo doméstico e, sem dúvida, ele tem seu papel diante de um contexto tão preocupante para a gestão desses recursos. No Brasil, no entanto, há atividades que embora tenham um peso relevante na balança comercial e para o crescimento econômico do país como as exportações de carne e soja, estas comprometem uma quantidade significativa dos nossos mananciais (CARMO et al, 2007).

A maioria das reservas de água doce, distribuídas de maneira desigual, vem sendo exauridas por agentes patogênicos e poluídos por substâncias químicas e biológicas o que leva a preocupação por parte do aumento demográfico mundial, inclusive no Brasil. E mesmo que o aumento do consumo tenha se dado em maior parte por outros setores como o agronegócio, não deixa de ter uma relação mesmo que estreitamente ao consumo humano (MELLO; OJIMA, 2004).

4.1 Como utilizamos nossa água

O consumo de água no nosso país divide-se da seguinte forma: 22% para uso humano, 19% são destinados para as indústrias e 59% para a agricultura (Manual de Educação para o Consumo Sustentável, 2005). De acordo com a Secretaria do Meio ambiente, estima-se que a cada ano as indústrias são responsáveis por lançar cerca de 300 mil a 500 mil toneladas de detritos nos rios, com uma composição de elementos que varia de acordo com o tipo de indústria. A água resultante desses processos pode carregar grandes quantidades de resíduos tóxicos e restos de materiais em decomposição que podem ocasionar sérios problemas de saúde humana.

Em proporção as mudanças climáticas inesperadas e muitas vezes de estiagens prolongadas, a água da chuva não são suficientes para umedecer toda a terra necessária para produção agrícola. Para ter uma boa colheita é necessário que os agricultores recorram para outras alternativas, uma delas é o uso da irrigação, método esse que demanda mais de dois terços de água doce potável do planeta. O processo de umedecer a terra por intermédio de irrigadores, além de ter um elevado consumo de água, ainda tem a questão do desperdício por não ser um método mais eficaz de aproveitar melhor a água. A prática de usar fertilizantes e agrotóxicos no processo de cultivo de alimentos, quando chovem são arrastados para os corpos d'água, contaminando tanto a água superficial, quanto à subterrânea.

No decorrer dos anos a exportação de *commodities* aumentou consideravelmente e isso impacta diretamente na quantidade de água demandada. Há discussões bem calorosas sobre o consumo no setor agroindustrial, configurando-se cada vez mais para abastecer mercados externos (Carmo et al, 2007; 2008; Gleick, 2000; Ojima et al, 2008; Pimentel et al, 2004). Carmo et al (2007) constata que a disponibilidade de terras cultiváveis e recursos hídricos em abundância favorece a produção agrícola brasileira, com posição de destaque na exportação de soja que embora seja uma atividade de peso importante na balança comercial; demanda o equivalente a 2.244m³ de água por tonelada produzida. Outra observação é que em menos de dez anos o volume de água virtual³ exportada pelo Brasil mais que triplicou. No ano de 2005, quando o país foi consolidado como maior exportador de soja, foram exportados mais de 50 bilhões de m³ (CARMO et al, 2006).

4.2 Recursos Hídricos: desigualdades regionais

Quase toda a superfície do planeta Terra está coberta por água, mas apenas 3% é apropriada para o consumo humano. O território brasileiro contém cerca de 12% de toda a água doce do planeta. Ao todo, são 200 mil microbacias espalhadas em 12 regiões hidrográficas, como as bacias do São Francisco, do Paraná e a Amazônica a mais extensa do mundo e 60% dela localizada no Brasil. É um enorme potencial hídrico, capaz de prover um volume de água por pessoa 19 vezes superior ao mínimo estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU) que é cerca de 1.700 m³/s por habitante por ano (MMA, 2015).

O Brasil é hoje o quinto país do mundo tanto em extensão territorial como populacional. Em virtude de suas dimensões continentais, apresenta grandes contrastes em sua vegetação, clima, topografia, distribuição populacional e no seu desenvolvimento

³ Ver Hoekstra e Hung (2002); Carmo et al (2006); Carmo et al (2007); Ojima et al (2008).

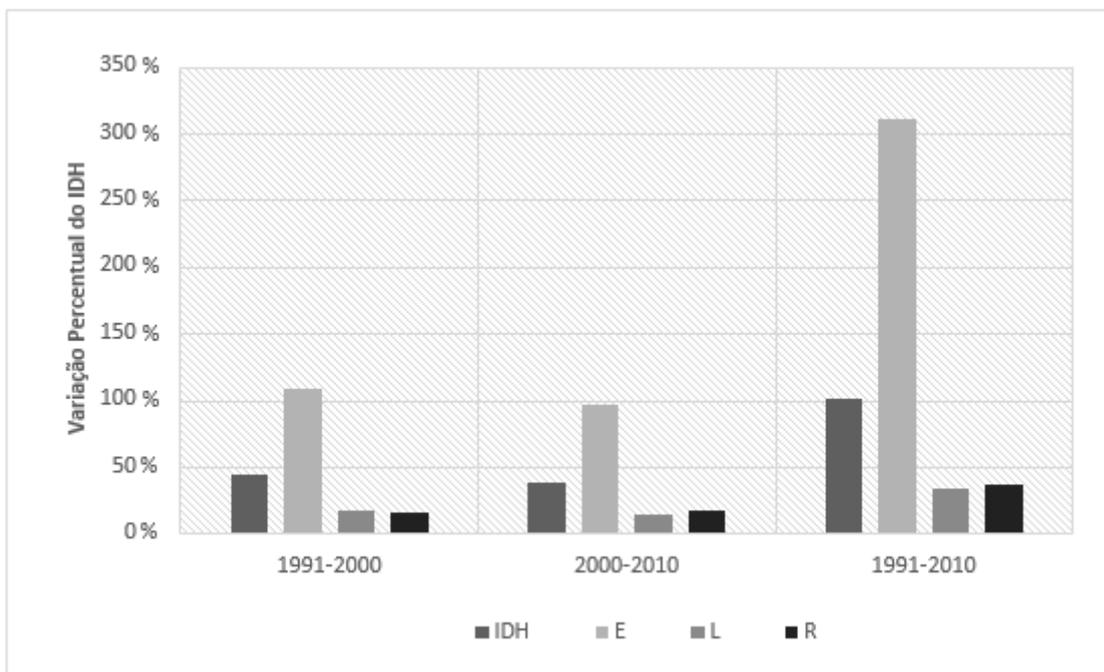
econômico e social. É um país bem privilegiado quanto ao volume de recursos hídricos, pois possui cerca de 13,7% da água doce do mundo, a bacia Amazônica concentra a maior parte desse recurso, em torno de 73% desse volume e concentra em seu território menos de 5% da população brasileira. Apenas 27% dos recursos hídricos são distribuídos desigualmente para atender toda a população brasileira (LIMA; FERREIRA; CHRISTOFIDIS, 1999); mas apesar da abundância os recursos hídricos brasileiros não são inesgotáveis, o acesso à água não é igual e as características geográficas de cada região e as mudanças de vazão dos rios, que ocorrem devido às variações climáticas ao longo do ano, afetam a distribuição.

O Nordeste possui menos de 5% das reservas e grande parte da água é subterrânea, com teor de sal acima do limite aceitável para o consumo humano (Ministério do Meio Ambiente *et al.*, 2005). Diante dessa situação, são necessários cada vez mais investimentos em métodos alternativos de abastecimento, como o processo de dessalinização com reaproveitamento de rejeitos, a implantação de cisternas, transfusão do Rio São Francisco, construção de barragens e açudes, poços cartesianos, dentre outros, projetos estes tratados como prioritários na promoção do desenvolvimento econômico, social e ambiental do semiárido brasileiro.

Em um cenário com tantas desigualdades regionais, a distribuição espacial dos recursos hídricos não poderia se comportar de maneira diferente já que a posse de mananciais está diretamente ligada a questão fundiária que desde sua origem foi distribuída de forma injusta e desigual. Assim, os indicadores socioeconômicos e demográficos na região semiárida estão abaixo do nível nacional apesar de avanços significativos observados nos últimos anos com as políticas de transferência de renda e combate à fome (OJIMA, 2015). O Programa Bolsa Família, por exemplo, é um dos programas que tem contribuído para o enfrentamento dessa problemática das secas no Nordeste, sendo o de maior impacto por que atingir cerca de 52 milhões de beneficiários e com reconhecimento em toda a América Latina (CECCHINI; MARIADAGA, 2011).

No Semiárido Setentrional, por exemplo, 58,28% dos municípios possuem um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) abaixo de 0,600 (baixo/muito baixo) com uma média de indicador de desenvolvimento humano de 0,592 em 2010 (PNUD, 2013). No entanto, o crescimento desse indicador tem sido mais elevado em se comparando a outras regiões do país, chegando a crescer mais de 100% de 1991 a 2010. A educação foi a dimensão que mais cresceu durante esse período. Em 2010 o quesito educação como dimensão de desenvolvimento humano era mais de três vezes maior que em 1991.

Gráfico 2 – Variação Percentual do IDH, Semiárido Setentrional (1991-2000-2010)



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano (PNUD)

Nesse contexto de avanços no desenvolvimento humano a crescente urbanização nas últimas décadas e os investimentos em políticas públicas que se configuraram durante esse período tem seus papéis de destaque (NASCIMENTO, 2015). Esse novo quadro associado ao crescimento das cidades médias, com a aceleração do processo de urbanização ligada a desconcentração das atividades produtivas no Sudeste do país, ampliou a oferta de serviços e postos de trabalho em áreas que até então tinham pouca ou quase nenhuma capacidade de retenção de população. Assim, há outro ponto a se considerar ligado à migração de retorno motivada pelo sucesso, pela aquisição do benefício da aposentadoria ou ao acesso aos programas sociais do governo como o PBF que podem apresentar-se como meios de estímulo ao retorno. Corroborando esse pensamento, Ojima, Costa e Calixta (2014) observaram em estudo semelhante que para os anos intercensitários 77,5% dos recém chegados ao Semiárido Setentrional recebiam algum tipo de benefício social, sendo que esse percentual entre os residentes era de 68,8%. Isso também pode ajudar a explicar as alterações nos níveis de renda e educação dessa região.

Tabela 2 - Maiores IDH's do Semiárido Setentrional Nordeste

Município	2010	2000	1991
Campina Grande -PB	0,720	0,601	0,476
Mossoró-RN	0,720	0,596	0,470
Sobral-CE	0,714	0,537	0,406
Crato-CE	0,713	0,577	0,444
Caicó-RN	0,710	0,613	0,499
Várzea-PB	0,707	0,555	0,370
Patos-PB	0,701	0,557	0,436
Picos-PI	0,698	0,545	0,427
Petrolina-PE	0,697	0,580	0,471
Juazeiro do Norte-CE	0,694	0,544	0,419

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano (PNUD)

Ainda assim, há muitos desafios no que diz respeito a adaptação e convivência com o semiárido. Mesmo com altas taxas de crescimento no indicador de desenvolvimento humano, as regiões Norte e Nordeste ainda estão muito aquém das demais. Além de o fenômeno da seca ainda ser recorrente na região os indicadores sociais e demográficos são inferiores ao resto do país. A mitigação da seca no semiárido nordestino enfrenta outras dimensões além da pobreza monetária, como a dificuldade de adaptação as mudanças climáticas. Outro problema é o processo acelerado de urbanização em que os municípios menores experimentam um ritmo de crescimento populacional mais acelerado (CUNHA, 2005) e que justificam maior necessidade de planejamento urbano embora possa significar uma medida sustentável de ordenamento do espaço (HOGAN; OJIMA, 2008). Além da falta de água em determinadas localidades, a região tem outros desafios a enfrentar como as condições de saneamento e de assentamento humano.

Na região semiárida, mais de 30% dos domicílios com abastecimento de água são por meio desses métodos alternativos. Paraíba (9,0%), Pernambuco (7,4%) e Sergipe (6,5%) ganham maior destaque por exemplo, no uso de cisternas domiciliares para compensar períodos de seca. Em se comparando ao país como um todo, todos os estados do semiárido, (com exceção de MG) carecem mais da utilização de alternativas de abastecimento de água além da rede geral de distribuição. Já na região Sudeste, mais de 80% das famílias são abastecidas pela rede geral onde não há praticamente o uso de meios alternativos como poço, nascente ou cisternas. Os pequenos barreiros ainda são utilizados e podem ter uma qualidade prejudicada por haver um contato com animais que tem acesso diretamente com a fonte, contribuindo para a sua contaminação.

Tabela 3 – Abastecimento de água por família (%) - Semiárido Nordestino e locais selecionados

Localidades	Rede geral	Poço ou nascente	Cisternas	Outra forma	Sem resposta
Brasil	72,1	16,3	3,0	4,4	4,1
Sudeste	83,2	10,5	0,9	1,6	3,8
Nordeste	66,6	17,4	5,4	7,2	3,5
Piauí	57,8	24,2	5,7	5,0	7,3
Ceará	70,6	19,1	4,1	5,7	0,6
Rio G. do Norte	75,5	8,0	4,9	8,1	3,6
Paraíba	65,4	13,3	9,0	8,9	3,3
Pernambuco	67,3	14,0	7,4	10,3	1,0
Alagoas	62,0	19,8	6,1	9,0	3,1
Sergipe	72,4	9,9	6,5	8,2	3,1
Bahia	68,1	13,6	6,2	7,4	4,7
Minas Gerais	77,0	13,8	2,1	1,3	5,8

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome (MDS, 2016)

Já o uso das cisternas domiciliares representa uma alternativa ao desperdício com o armazenamento da água das chuvas para suprir a necessidade das famílias em períodos escassos, mas ainda é bastante questionado por alguns especialistas. As maiores críticas estão relacionadas tanto a qualidade da água captada pelo telhado das casas quanto a quantidade que parecia insuficiente para encher os reservatórios. Assim, os estudos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) permitiram introduzir um novo modelo que captasse a água diretamente do solo (PORTO; BRITO; SILVA, 2005).

O Ministério do Meio Ambiente *et al.* (2005), relata que de 20% a 60% da água tratada para consumo se perde no processo de distribuição devido as redes de abastecimentos, pelas péssimas condições de conservação. Além dessas perdas dos canais até o consumidor, há grande desperdício nos domicílios, com banhos prolongados, usos de descargas com grandes capacidades, lavagens de carros e de calçadas.

Considerações Finais

A possibilidade de ocorrer escassez dos recursos hídricos torna-se mais alarmante quando pode gerar problemas para o consumo em atividades essenciais para o desenvolvimento econômico de uma nação. Em regiões de semiaridez as alternativas de adaptação assim como novas estratégias de planejamento, gestão e distribuição demonstram-se cada vez mais importantes.

Nos desafios aqui propostos incluímos o debate sobre a produção de alimentos. O momento propenso a mudanças climáticas aponta para urgências no que diz respeito a uma

maior eficiência no uso desses recursos no setor agrícola, com a possibilidade de mudança na pauta de exportação por produtos com vantagem comparativa maior em termos de demanda de água virtual.

As ações mais adequadas para reduzir o desperdício e controlar o uso da água na produção industrial através da introdução de técnicas de reuso de água e da utilização de equipamentos e métodos de irrigação que demande menos quantidade precisam ser melhor difundidas. Se em parte as desigualdades regionais no tocante a esses recursos sinalizam a carência de políticas públicas para uma redistribuição e melhor aproveitamento da água das chuvas, por outra as atitudes coletivas e individuais também precisam ser revistas.

É notória a necessidade de mudança nos padrões de consumo da sociedade e o investimento em políticas públicas de reuso da água, tratamento dos lixos e vias de distribuição. O planejamento e a gestão dos recursos hídricos, portanto, precisa pautar a articulação com outros fatores para que não sejam comprometidas a qualidade e o potencial.

É importante ainda destacar como as políticas sociais tem sido ao longo dos anos de grande relevância para superar o fenômeno da seca. A vulnerabilidade socioambiental na região semiárida apesar de ser um tema recorrente, merece maior investigação e o presente estudo, dadas as suas limitações, pretende contribuir para a identificação dessas populações em situações de vulnerabilidade socioambiental, para o planejamento e subsídio de políticas públicas de proteção social e assim superar as dificuldades de adaptação a seca.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. **Estudos Avançados**, IEA/USP, São Paulo, v. 13, n. 36, pp. 7-59, 1999.

ARAÚJO, Tânia Bacelar. Herança de diferenciação e futuro de fragmentação. **Estudos Avançados**, Dossiê Nordeste. São Paulo, v. 11, n. 29, abr, 1997.

_____. **Ensaio sobre o desenvolvimento brasileiro: heranças e urgências**. Rio de Janeiro: Editora Revan, 2000.

_____. Economia do semiárido nordestino: a crise como oportunidade. **Revista Coletiva**. Fundação Joaquim Nabuco, Recife, v. 16, n. 1, 2012.

BAENINGER, Rosana. Novos espaços da migração no Brasil: anos 1980 e 1990. In: Encontro Nacional de Estudos populacionais, Caxambu. **Anais...** Belo Horizonte: ABEP, 2000.

_____. Rotatividade migratória: um novo olhar para as migrações no século XXI. In: XVI Encontro Nacional de Estudos populacionais, Caxambu. **Anais...** Belo Horizonte: ABEP, 2008.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.G.L.; BARROS, M.T.L.; VERAS JÚNIOR, M.S.; PORTO, M. F. A.; NUCCI, N. L. R.; JULIANO, N. M. A.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental**. 2.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 305p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro**. Brasília, DF, 2005. Não paginado.

BRITO, Fausto. Brasil, final de século: a transição para um novo padrão migratório? In: CARLEIAL, A. N. (org). **Transições migratórias**. Fortaleza: Edições IPLANCE, 2002.

_____. O deslocamento da população brasileira para as metrópoles. **Estudos Avançados**, v. 57, p. 221-236, 2006.

_____. CARVALHO, J. A. M. As migrações internas no Brasil e as novidades sugeridas pelos censos demográficos de 1991 e 2000 e pelas PNADS recentes. **Parcerias estratégicas (Brasília)**, v. 22, p. 441-455, 2006.

CARMO, Roberto Luiz; OJIMA, Andréa Leda Ramos de Oliveira; OJIMA, Ricardo; NASCIMENTO, Thais Tartalha do. Água virtual, conflitos internacionais, escassez e gestão: o papel do Brasil. In: III Encontro da Assoc. Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2006, Brasília. **Anais do...** Brasília: ANPPAS, 2006. v. 1.

_____.; _____.; _____.; _____. Água virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande exportador de água. **Ambiente e Sociedade** (Campinas), v. X, p. 83-96, 2007.

CECCHINI, S.; MADARIAGA, A. Programas de transferencias condicionadas: balance de la experiencia reciente en América Latina y el Caribe. **Cuadernos de la CEPAL**, N° 95 (LC/G.2497-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.11.II.G.55.

CUNHA, J. M. P. Migração e urbanização no Brasil: alguns desafios metodológicos para análise. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 19, p. 3-20, 2005.

DENALDI, R.; MORETTI, R.S.; NOGUEIRA, F.; PAIVA, C.; PETRAROLLI, J. Urbanização de favelas na Região do ABC no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento-Urbanização de Assentamentos Precários. **Cadernos Metrôpole** (PUCSP), v. 18, p. 101-118, 2016.

FURTADO, Celso. **A operação Nordeste**. Ministério da Educação e Cultura, Instituto Superior de Estudos Brasileiros: Rio de Janeiro, 1959.

_____. **O mito do desenvolvimento econômico**. Paz e Terra: Rio de Janeiro, 1974.

_____. Uma política de desenvolvimento para o Nordeste. **Novos Estudos Cebrap**. São Paulo, v. 1, n. 1, 1981.

_____. **Teoria e política do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1983

GONÇALVES, A. J. Migrações Internas: evoluções e desafios. **Estudos Avançados**, v. 15 n. 43. São Paulo, 2001.

GLEICK, P. H. **The World's Water 2000-2001**. The Biennial Report on Freshwater Resources. Island Press. Washington, D.C, 2000.

HOEKSTRA, A. Y; HUNG, P. Q. Virtual Water Trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. **Value of Water Research Report Series**, UNESCO/IHE, 2002, 11: 25-47, September.

HOGAN, D.J. ; OJIMA, R. Urban Sprawl: a Challenge for Sustainability. In: G. Martine, G. McGranahan, M. Montgomery and R. Castilla-Fernandez. (Org.). **The new global frontier: urbanization, poverty and environment in the 21st century**. 1ed.London: IIED/UNFPA and Earthscan Publications, 2008, v. , p. 205-219.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. – Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 10 Fev. 2016.

LIMA, A. C. C. **Desenvolvimento regional e fluxos migratórios no Brasil**: uma análise para o período 1980-2010. 2013. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. 283 p.

LIMA, J. E. F.W.; FERREIRA, R. S. A.; CHRISTOFIDIS, D. O uso da irrigação no Brasil. In: **Estado das Águas no Brasil – 1999: Perspectivas de Gestão e Informação de Recursos hídricos**, SIH/ ANEEL/ MME/ SRH/ MMA, p. 73-82, 1999.

LOBO, Carlos Fernando Ferreira; MATOS, Ralfo Edmundo da Silva; CARDOSO, L.; COMINI, L.; PINTO, G. Expanded commuting in the metropolitan region of Belo Horizonte: evidence for reverse commuting. **Revista Brasileira de Estudos de População** (Impresso), v. 32, p. 219-233, 2015.

_____.; _____. Migrações e a dispersão espacial da população nas regiões de Influência das principais metrópoles. **Brasileiras. Revista Brasileira de Estudos de População** (Impresso), v. 28, p. 81-101, 2011.

LIMA, A. C. C.; SIMÕES, R.; HERMETO, A. M. Desenvolvimento regional, hierarquia urbana e condição de migração individual no Brasil entre 1980 e 2010. **Eure** (Impressa), Santiago, v. 42, p. 55-85, 2016.

MARTINE, George. Adaptação dos migrantes ou sobrevivência dos mais fortes? In: MOURA, H. (coord.) **Migração Interna: textos selecionados**. Banco do Nordeste do Brasil: Fortaleza, 1980.

_____. A redistribuição espacial da população brasileira durante a década de 80. **Texto para Discussão**. IPEA: Brasília, 1994.

MARTINS, G. N.; MELO, A. S.; MELO, G. A. P. O valor da seca no semi-árido nordestino, estudo de caso: Petrolina, Pernambuco. In: Encontro de Economia Ecológica, 7, 2010, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: CDS, 2010.

MELLO, L. F. ; OJIMA, R. Além das certezas e incertezas: desafios teóricos para o mito da explosão populacionais e os acordos internacionais. In: XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais...** Caxambu: ABEP, 2004. v. 1.

Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Educação e Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. **Manual de Educação para o Consumo Sustentável**. 2005. Brasília, 160 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>> Acesso em: 6 de Mar 2016.

MIRALHA, W. Questão agrária brasileira: origem, e a necessidade e perspectivas de reforma agrária. **Revista NERA** (UNESP), FCT/UNESP. Presidente Prudente, v. 08, p. 151-172, 2006.

MOTA, S. **Preservação e conservação de recursos hídricos**. 2 ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 200p.

NASCIMENTO, Tiago Carlos Lima do. **O caminho para as secas: as migrações para o semiárido setentrional**. Dissertação (Mestrado em Demografia). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Departamento de Demografia e Ciências Atuariais. Natal, RN: [s. n.], 2015.

_____. ; OLIVEIRA, H. C. G. Análise das migrações intrarregionais no semiárido setentrional, p.113-126. In Ricardo Ojima, Wilson Fusco. **Migrações Nordestinas no Século 21 - Um Panorama Recente**, São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2015.

OJIMA, A. L. R. O.; OJIMA, Ricardo; NASCIMENTO, T. T.; CARMO, R. L. A (nova) riqueza das nações: exportação e importação brasileira da água virtual e os desafios frente às mudanças climáticas. **Tecnologia & Inovação Agropecuária** (Online), v. 1, p. 64-73, 2008.

_____. Urbanização, Dinâmica Migratória e Sustentabilidade no Semiárido Nordeste: o papel das cidades no processo de adaptação ambiental. **Cadernos Metrópole** (PUCSP), v. 15, p. 35-54, 2013.

_____. ; COSTA, J. V.; CALIXTA, R. K. Minha vida é andar por esse país...: a emigração recente no semiárido setentrional, políticas sociais e meio ambiente. **REMHU** (Brasília), v. 22, p. 149-167, 2014.

_____. ; FUSCO, W. Migração no Semiárido Setentrional: Dinâmica Recente, Retorno e Políticas Sociais. IX Encontro Nacional sobre Migrações. **Anais...** Campinas: ABEP, 2015.

_____. **Impacto dos Programas de Transferência de Renda sobre a Dinâmica Populacional e Redução da Pobreza no Semiárido Setentrional**. Relatório Final. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome (MDS). Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Edital MCTI-CNPq/MDS-SAGI nº 24/2013. 2015.

ONU: Organização das Nações Unidas. **A ONU e a água**. Disponível em <<http://www.onu.org.br>> Acesso em: 16 de Mar. 2016.

PIMENTEL, D.; BERGER, B.; FILIBERTO, D.; NEWTON, M. Water Resources: Agricultural and Environmental Issues. **Bioscience**, 2004, 54 (10), 909-918, Outubro.

PORTO, E. R.; BRITO, L. T. L.; SILVA, A. S. Influência do tamanho da propriedade para a convivência com o semi-árido. Simpósio de Captação e Manejo de Água de Chuva, 5. **Anais...**, Teresina, 2005.

SACK, R. D. O significado de territorialidade. In: DIAS, L. C.; FERRARI, M. **Territorialidades humanas e redes sociais**. Florianópolis: Insular, 2011. 261 p., il.

SOBRINHO, M. J. F.B (2006). **Cartilha Consumo Consciente**: recomendações para o dia-a-dia. Universidade Salvador (UNIFACS), Salvador, 16 p. Disponível em <<http://engajamentocidadao.unifacs.br>> Acesso em: 23 de Jan. 2105.

SILVA, L. S.; TRAVASSOS, L. Problemas ambientais urbanos: desafios para a elaboração de políticas públicas integradas. **Cadernos de MetrÓpole** (PUCSP), v. 19, p. 27-47, 2008. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/7833671-Problemas-ambientais-urbanos-desafios-para-a-elaboracao-de-politicas-publicas-integradas.html>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

THEIS, I. M. (Org.). **Desenvolvimento e território**: questões teóricas, evidências empíricas. Santa Cruz: EDUNISC, 2008.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura, 2015. Disponível em: <<http://www.unesco.br/água>> Acesso em: 03 de Jan. 2016.