

**Impactos ambientais e socioeconômicos da Seca de 2012 / 2014
no Baixo Jaguaribe, Estado do Ceará, Brasil**

Guilherme Reis Pereira ¹

Miguel Dragomir Zanic Cuellar ²

¹ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Caixa Postal 59076-740 - Natal - RN, Brasil
guilherme@crn.inpe.br

² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Caixa Postal 59076-740 - Natal - RN, Brasil
miguel@crn.inpe.br

Abstract

This paper analyzes the environmental and socioeconomic impacts of drought from 2012 to 2014 in the Lower Jaguaribe in the Ceará State with the goal of understanding how the population reacts to the environmental crisis, whether through self-organization and learning from the experience of scarcity either by increasing conflicts over access to natural resources. The choice of the Lower Jaguaribe region to research the impacts of drought occurred after the discovery, through satellite imagery, the disappearance of lakes and ponds. In field research interviews with municipal managers de Limoeiro do Norte, Tabuleiro do Norte e Russas and Committee Jaguaribe Basin. In addition, a survey was made of the statistics of agricultural production in different sources. It is noted that there was the disappearance of 300 km² in water depths between 2009 and 2014 in two counties. Moreover, we can highlight the emergence of environmental conflicts because of water shortages, even in one of the most privileged areas of the semiarid region with the presence of rivers and the largest dam in the country. There are conflicts associated with access and distribution of water among companies in irrigated perimeters conflicts, small farmers, the Metropolitan Region of Fortaleza and the Movement of Landless Workers.

Palavras-chave: Impacts, Drought, socio-environmental conflicts, Impactos, Seca, Conflitos socioambientais.

Introdução

De tempos em tempos a seca afeta as atividades agropecuárias no Semiárido e traz dificuldades para as condições de vida da população. No passado, a região do Vale do Jaguaribe também sofreu grandes secas nos anos de 1724 até 1728 e de 1732, que mataram muitos habitantes e quase todo gado. As secas de 1777 a 1778 e de 1790 a 1793 também mataram quase todo rebanho e acabaram com a indústria do charque jaguaribano (Pantalena e Maia 2014, p.5). Na memória dos agricultores do Assentamento da Barra do Feijão no município de Tabuleiro do Norte, a seca de 1958 foi tão intensa quanto à atual.

Mesmo em microrregiões próximas a bacias hidrográficas, a seca atinge justamente a parcela da população mais vulnerável economicamente que estão distantes dos reservatórios. A questão do manejo e distribuição da água é central para mitigar os efeitos da seca e viabilizar um desenvolvimento com avanços sociais. Entretanto, a gestão dos recursos hídricos, em geral, e a política de irrigação, em particular, são feitas de maneira ineficiente, sem o uso racional da água e nem todos os agricultores irrigantes têm assistência técnica. Em consequência, o acesso à água é desigual entre as empresas e fazendeiros do agronegócio e os pequenos produtores da agricultura familiar. Tal situação está provocando conflitos pelo acesso à água, por terras próximas aos reservatórios de água e pelo acesso ao perímetro irrigado.

A partir das imagens do satélite Landsat-8, constata-se o desaparecimento de lâminas d'água na microrregião do Baixo Jaguaribe, situada no leste do estado do Ceará. O Baixo Jaguaribe é cortado pela bacia do rio Jaguaribe que tem uma extensão de 610 km, sua área de drenagem chega a 80 mil km² e é formada à direita pelos rios Carius, Salgado e Figueiredo e, à esquerda, pelos rios Banabuiú e Palhano (Pantalena e Maia, 2014). As chuvas se concentram entre os meses de fevereiro a maio e são distribuídas no espaço de forma irregular. Em condições normais de chuva a partir de 720 mm, havia açudes e muitas lagoas naturais que se formam quando se eleva o nível dos rios e açudes. A disponibilidade de recursos hídricos e o relevo plano possibilitaram a implantação de dois projetos de irrigação pelos governos federal e estadual, atraindo empresas nacionais e multinacionais da fruticultura (melão, banana e abacaxi) e de grãos (arroz, feijão, milho e soja). A viabilidade e a expansão do agronegócio dependem de um alto consumo de água. A demanda anual de água para irrigação na bacia do Baixo Jaguaribe corresponde a 103,8 milhões de metros cúbicos.¹

Nos últimos trinta anos ocorreram mudanças na estrutura agrária e nas relações de produção com a implantação do agronegócio da agricultura irrigada. Foi desapropriada uma área de 31 mil hectares no Vale do Jaguaribe, que, numa parte, era utilizada pela agricultura de sequeiro dos pequenos produtores e, na outra, pelo latifúndio. No Perímetro de Tabuleiros de Russas, a área desapropriada foi de 18,9 mil hectares, sendo que, na primeira etapa, 5 mil (ha) foram reservados para lotes empresariais, 3,9 mil (ha) foram destinados ao pequeno produtor com lotes de 8 (ha), 1,5 mil para técnico agrícola e agrônomo (ADECE, 2011, p.5). A desapropriação de terras de milhares de camponeses tem provocado conflitos com ocupação do Movimento dos Sem Terra na área do Perímetro Irrigado Jaguaribe/Apodi em função da expropriação e da dificuldade de acesso à água.² Antes disso, em 2009, o DNOCS constatou que cerca de quatro mil hectares do perímetro foram invadidos pelas empresas *Del*

¹ A distribuição da água do rio Jaguaribe que era 83% para irrigação, 12% para o abastecimento humano e 5% de uso industrial, com a necessidade de abastecer a região Metropolitana de Fortaleza reduziu para 47% na irrigação, 32% e 21% para o consumo humano e industrial.¹ A baixa escolaridade entre os pequenos produtores e a falta de assistência técnica, por um lado, o manejo inadequado das grandes áreas, por outro, leva a uma baixa eficiência no uso da água (Souza *et alli*, 2006, p.3-5).

² MST fecha canal do Perímetro Irrigado Jaguaribe/Apodi em Limoeiro. Disponível em: <http://limoeiroplantaopocial.blogspot.com.br/2014/05/mst-fecha-canal-do-perimetro-irrigado.html>.

Acesso em 17 de setembro de 2014.

Monte Fresh Produce (1.223,27 ha) e *Banesa* (356.74 ha) e médios proprietários (DNOCS, 2009). A implantação e gerenciamento dos perímetros irrigados são de responsabilidade do Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS) que não estabeleceu um diálogo com as comunidades locais.

O pequeno produtor reassentado tem que seguir o mesmo padrão tecnológico das empresas. Já na primeira etapa no Perímetro Jaguaribe/Apodi, 81% de pequenos agricultores que conseguiram um lote no perímetro irrigado foram expropriados em virtude da conjuntura econômica e mudanças da política de irrigação (Freitas, 2010). Nesse sentido, houve reconcentração de terras e mudança nas relações de produção de modo que a maioria dos pequenos proprietários passou a ser mão de obra assalariada na Chapada do Apodi e Vale do Jaguaribe. Somente o Perímetro Irrigado de Tabuleiro de Russas recebeu 84 milhões para ampliar a área em 3.600 hectares em 2009. A expansão envolveu desapropriação de 700 famílias de dez comunidades que aguardam desde 2010 o acesso a um lote de terra no perímetro.³ Desse modo, a política de desenvolvimento rural no Semiárido, através dos perímetros irrigados, vem favorecendo as empresas nacionais e multinacionais e formando uma massa de trabalhadores assalariados que tem uma renda fixa de 1,5 salários mínimos, mas deixaram de serem produtores dos seus alimentos.

Metodologia de Trabalho

Foram utilizadas as imagens do Landsat-8 para escolher a região que tinha um volume expressivo de espelhos d'água e sofreu mudança ambiental significativa com a seca prolongada de 2012 a 2014. Através das imagens do Landsat-8 e dos mapas hidrológicos dos municípios de Limoeiro do Norte e Tabuleiro do Norte, onde existiam muitas lagoas naturais, é possível identificar os impactos da seca nas lâminas d'água. Além disso, foi feito um levantamento de dados estatísticos da produção agrícola em diferentes fontes e pesquisa de campo nos municípios de Tabuleiro do Norte, Limoeiro do Norte e Russas mediante a realização de entrevistas com membros do Comitê da Sub-bacia do Baixo Jaguaribe, secretários da agricultura e meio ambiente dos municípios e agricultores do Assentamento da Barra do Feijão em setembro de 2014. Verificou-se se houve queda da produção agrícola na região e os impactos sociais da seca.

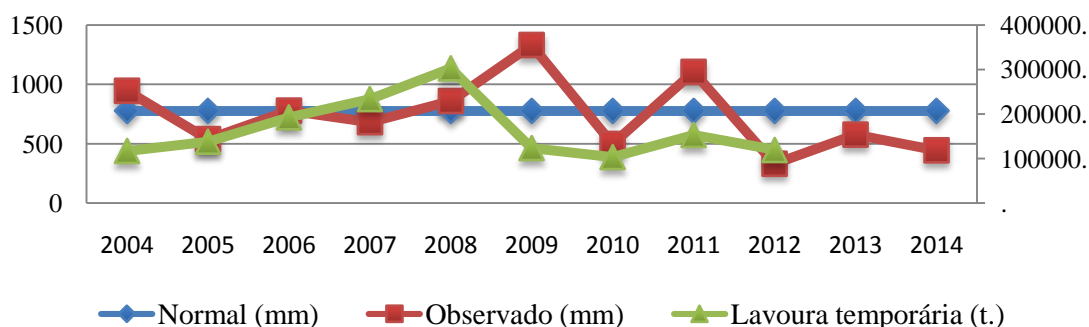
Resultados e Discussão

Apesar da elevação do consumo da água pelas atividades produtivas, a região do Vale do Jaguaribe sofre uma das maiores secas das últimas décadas. De acordo com o gráfico 01, o baixo volume de chuva ocorreu entre 2012 e 2014. Por outro lado, a agricultura familiar baseada em lavouras temporárias como o milho, o feijão e a mandioca sofreu uma perda que varia de 60 a 80% da produção.⁴ A variação climática tem efeitos diretos na agricultura de sequeiro e pode ser verificado na variação da produção da lavoura temporária de 70%, conforme o gráfico 01. Houve aumento nos anos que teve chuva acima da média de 720 mm e caiu a partir de 2009, se mantendo baixa até 2012. Apesar da queda da produção, a área colhida em 2009 e 2011 foi maior que em 2008, indicando queda de produtividade. Considerando que os dois perímetros irrigados do Baixo Jaguaribe aumentaram a produção mesmo com a seca, pode-se inferir que a queda produção refere-se à agricultura familiar.

³ Russas News. Dossiê aponta impactos dos perímetros irrigados no CE, 1º de julho de 2014. Disponível em: <http://russasnews.com.br/destaque/dossie-aponta-impactos-dos-perimetros-irrigados-no-ce/>
Acesso em 15 de setembro de 2014.

⁴ A estimativa da perda foi informada pelo Secretário de Desenvolvimento Rural de Tabuleiro do Norte. No entanto, a prefeitura não possui dados estatísticos da produção agrícola.

Gráfico 01: Volume de chuvas (mm) e produção da lavoura temporária (t.) no Baixo Jaguaribe



Fonte: Funceme e IBGE

Nos últimos dez anos, houve o crescimento da agricultura irrigada com a implantação do Perímetro Irrigado Tabuleiros de Russas, localizado nos municípios de Russas, Limoeiro do Norte e Morada Nova ao longo da margem esquerda do Rio Jaguaribe até a confluência com o Rio Banabuiú. A partir de 2001, foi implantada irrigação numa área de 10,5 mil hectares, mas com capacidade para 18,9 mil hectares. O sistema de irrigação é de 50% por micro-aspersão e 50% por gotejamento. O sistema por micro-aspersão é feito através de pivô central que resulta na evaporação de parte da água. Os maiores volumes de produção são de frutas (abacaxi, banana, melão, melancia, goiaba, uva) para exportação, seguido do milho, arroz, feijão e soja. A tabela 01 mostra o aumento da produção no Perímetro Irrigado de Tabuleiro de Russas e Limoeiro do Norte.

Mesmo com a ocorrência de uma das maiores secas das últimas décadas no Semiárido, os perímetros irrigados têm expandido a produção elevando o consumo de água ao mesmo tempo em que os níveis dos reservatórios estão em queda. Num primeiro momento, a seca não impediu a expansão da agricultura irrigada em virtude da construção do açude Castanhão, maior açude público multiuso com capacidade de 6,7 bilhões de litros. Entretanto, em 2014 começa a haver necessidade de racionamento do consumo de água, comprometendo os planos de expansão da produção para os próximos anos. No Perímetro Irrigado de Tabuleiro de Russas houve a redução de 50% da água para a lavoura de arroz e 8,5% para o cultivo de frutas em função da priorização do abastecimento humano na região metropolitana de Fortaleza. Além do crescimento da agricultura irrigada, outra atividade que depende de elevado consumo de água no Vale do Jaguaribe é a carcinicultura.

Tabela 01: Impactos da Seca de 2012-2014.

Impactos	Unidade de medida	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Pluviosidade média de 720 mm	Volume de chuva observado em mm	1329,5	498,6	1104,3	331,7	575,4	444,3
Ambiental	Área de lâminas d'água em Km2	309,9		310,5	106,1	92,5	16,9
Econômico	Valor Bruto da Produção Perímetro Irrigado de Tabuleiro de Russas em milhões R\$	36,4	33,8	53,8	59,9	97,9	
Econômico	Produção de Limoeiro do Norte			85312	108473	117974	116530
Social	Famílias desapropriadas	700					

Fonte: Elaboração própria a partir da pesquisa de campo

Impactos Ambientais

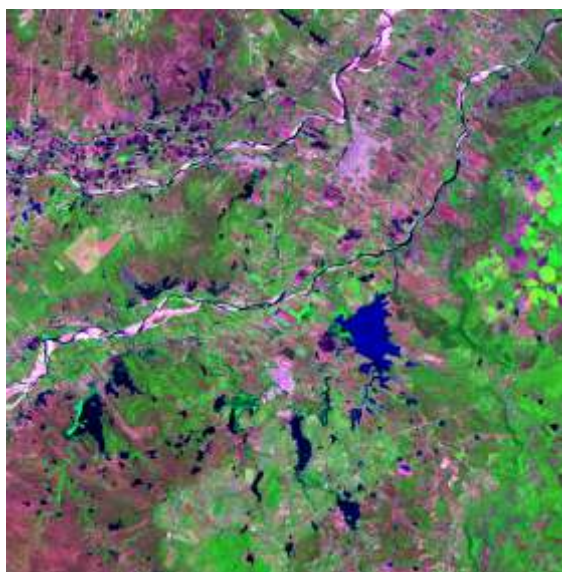
A implantação do agronegócio nos perímetros irrigados provocou mudanças ambientais significativas com desmatamento, contaminação da água do subsolo por causa do uso dos agrotóxicos e o surgimento de ilhas verdes em meio à paisagem seca própria da Caatinga. A partir de imagens do satélite Landsat-8, constata-se que a seca que assola o Semiárido desde 2012 resultou no desaparecimento de dezenas de lagoas, entre as quais, a lagoa da Salina⁵, lagoa do Meio, lagoa do Lima, lagoa do Itapuio, lagoa do Saco do Barro e redução de açudes nos municípios de Tabuleiro do Norte, Limoeiro do Norte, conforme mostram os mapas hidrológicos na figura 02. As lagoas estão localizadas na área de drenagem da bacia Jaguaribe e se formavam com a elevação do volume de água da bacia. Nos anos de seca as lagoas deixaram de receber água do rio Jaguaribe que teve o volume reduzido em função da seca e da retenção de água pelo açude Castanhão a fim de abastecer a Região Metropolitana de Fortaleza. As lagoas secaram principalmente devido à evaporação. De acordo com a medição do software SPRING, a área com lâmina d'água que era de 310,5 Km² em 2011, foi reduzida para 16,9 km² em 2014. A imagem de 2012 na figura 01b mostra que o Perímetro Irrigado Jaguaribe-Apodi e margens dos rios Banabuiú e Jaguaribe são as únicas áreas verdes em meio à vegetação seca porque são irrigadas.

Em 2008, quando houve chuva acima da média para a região, houve a contaminação da água da lagoa da Salina e do Rio Jaguaribe por causa dos agrotóxicos utilizados na lavoura de arroz, provocando a morte dos peixes. Atualmente a água do rio é bombeada para inundar uma área de cerca de 400 hectares para o plantio do arroz e pode-se observar através da imagem de satélite que há lavoura onde havia a Lagoa da Salina. Vale ressaltar que além do impacto ambiental da seca no ambiente aquático e sua cadeia alimentar, há também os efeitos sociais e econômicos. As comunidades rurais que vivem próximas às lagoas e açudes se beneficiavam destes recursos para dessedentar o gado, irrigar a lavoura de sorgo e pescar. De acordo com o secretário de desenvolvimento rural de Tabuleiro do Norte, alguns moradores chegavam a pescar entre 20 a 30 kg de peixe por semana nas lagoas e açudes. No assentamento da Barra do Feijão os moradores pescavam no açude que tinha 4 km de extensão, em 2014 o açude está praticamente seco.

A seca está provocando mudanças ambientais no Baixo Jaguaribe. Além do desaparecimento das lagoas, há uma migração dos produtores e empresas da Chapada do Apodi, que utilizavam poços artesianos atualmente estão esvaziados para irrigação, para as margens do Rio Jaguaribe fazendo o arrendamento das terras ou se instalando nos perímetro irrigados. Em 2009, a *Del Monte* expandiu a produção de frutas na região se instalando no Perímetro Irrigado Jaguaribe/Apodi para cultivar bananas. A multinacional já produzia abacaxi em Limoeiro do Norte e melão em Quixeré. Com isso, o número de empregos diretos chegou a cinco mil. Contudo, a empresa tem enfrentado greves e ocupações devido às precárias condições de trabalho, excesso de horas extras, problema de intoxicação dos trabalhadores. De acordo com o representante do Perímetro Irrigado Jaguaribe/Apodi, a *Del Monte* abandonou área que produzia melão por causa do fim da isenção fiscal e a ocupação do MST.⁶

⁵ A partir de 1999 começou o cultivo de arroz irrigado entre a Lagoa da Salina e o Rio Jaguaribe. Com isso, a lagoa passou a ser assoreada para irrigar o arrozal. Naquele ano o valor da produção de arroz irrigado foi de 1,4 milhões de reais, a preços de 2000. A implantação do arrozal no local levou à criação de um movimento social em defesa da Lagoa da Salina em 2000, liderada pelo Secretário do Meio Ambiente Jesus Moreira.

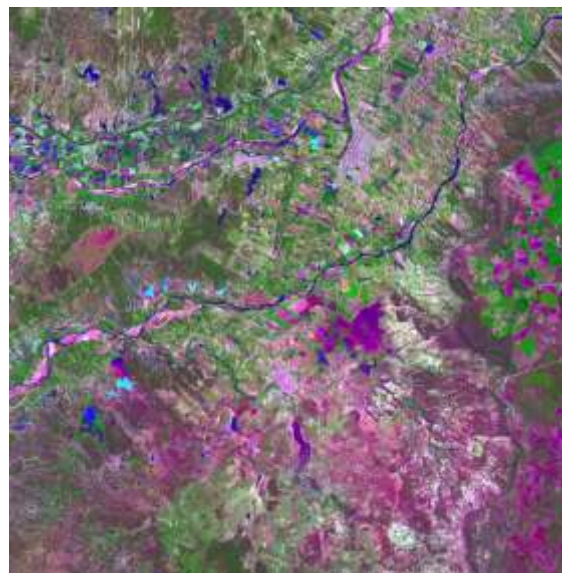
⁶ As informações foram obtidas em reunião com membros do Comitê da Sub-bacia do Baixo Jaguaribe em 05 de setembro de 2014.



a) Landsat-8, sensor OLI, bandas 4, 5, 6 e 8, data 13 de julho de 2009 (216/64)



b) Resourcesat, sensor LISS-3, bandas 3, 4, e 5, data 16 de julho de 2012(335/79)



c) Landsat-8, sensor OLI, bandas 4, 5, 6 e 8, data 10 de julho de 2013 (216/64)



d) Landsat-8, sensor OLI, bandas 4, 5, 6 e 8, data 26 de maio de 2014(216/64)

Figura 01: Imagens Landsat-8 e Resourcesat dos Municípios de Limoeiro do Norte e Tabuleiro do Norte em 2009, 2012, 2013 e 2014.

Com a situação de risco de escassez de água colocada pela continuidade da seca, os conflitos ambientais⁷ se tornam mais evidentes. Há dificuldade de controle do uso da água na agricultura irrigada. De acordo com os membros do Comitê da Sub-bacia do Baixo Jaguaribe, os produtores conseguem uma outorga para plantar em uma determinada área, mas plantam em área maior consumindo mais água que o previsto. Além disso, há uma migração dos

⁷ De acordo com Little, conflitos socioambientais podem ser definidos como disputas entre grupos sociais relacionados aos distintos tipos de relação com seu meio natural. Os conflitos socioambientais podem ser classificados pelo menos em quatro tipos: os conflitos em torno do controle sobre os recursos naturais, os conflitos em torno dos impactos ambientais e sociais provocados pela ação humana e natural, os conflitos em torno do uso dos conhecimentos ambientais (LITTLE, 2001, p.107-108).

produtores da Chapada do Apodi para as margens do Rio Jaguaribe, o que dificulta o controle do consumo na agricultura irrigada. Por outro lado, algumas comunidades rurais são abastecidas com caminhão-pipa por determinação da justiça. A distribuição e o acesso à água são desiguais entre os médios e grandes produtores e as comunidades da agricultura familiar na região.⁸

O representante do Perímetro Irrigado Jaguaribi/Apodi no Comitê da Sub-bacia do Baixo Jaguaribe fala em quebra de contrato por parte do governo estadual que havia dado garantias de que haveria abastecimento de água para a produção agrícola. Ele alega que há desperdício do consumo de água na Região Metropolitana de Fortaleza e o racionamento nos perímetros irrigados pode gerar desemprego. O Secretário de Agricultura de Russas teme um colapso na produção do Perímetro Irrigado do Tabuleiro de Russas por causa da redução do volume de água do açude Castanhão que está com 37% da sua capacidade em setembro de 2014.

“Há desperdício no consumo de água em Fortaleza, as pessoas nos apartamentos abrem a torneira sem saber a situação dos reservatórios. Um banho que deveria gastar 50 litros acaba gastando 500 litros. O governo do estado precisa conscientizar a população para não desperdiçar a água que vai daqui pra lá.”
(Secretário de Agricultura de Russas, setembro de 2014)

A situação atual é comparável ao modelo de crise de esgotamento de Berkes e Turner (2009) no qual os moradores têm que aprender primeiro que os recursos naturais são limitados e só podem aprender esgotando os recursos. No entanto, situações de escassez já ocorreram em outros períodos de seca, mesmo assim tanto produtores quanto a população urbana não aprenderam que há necessidade de se fazer o uso mais eficiente dos recursos hídricos. Somente quando a falta de água se torna concreta é que a população se vê obrigada a economizar o pouco de água disponível sob pena de não tê-la.

Conclusões

Entre os impactos da seca, pode-se destacar o surgimento de conflitos socioambientais em razão da escassez de água, mesmo numa região privilegiada do Semiárido com a presença de rios e o maior açude do país. Pode-se observar nas imagens de satélite que há polígonos verdes em meio à paisagem seca da Caatinga por causa da irrigação. Existem conflitos pelo acesso à água entre as empresas instaladas nos perímetros irrigados e os pequenos agricultores distantes dos recursos hídricos. Também tem conflito entre o abastecimento humano na Região Metropolitana de Fortaleza, em cidades do interior e a agricultura irrigada. Do lado do agronegócio, há o interesse em continuar aumentando a produção e, conseqüentemente, aumentando o consumo de água. Alguns produtores e moradores do Baixo Jaguaribe acusam o desperdício de água na Região Metropolitana, no entanto, a agricultura irrigada e, sobretudo, a cultura do arroz gera alto consumo de água com o método de inundação. Assim, o sistema de irrigação tem baixa eficiência (Souza *et all*, 2006) e não há um controle efetivo do volume de água utilizado em toda a área plantada o que leva à distribuição desigual da água entre as diferentes classes sociais.

No discurso dos entrevistados do Baixo Jaguaribe, a população da Região Metropolitana de Fortaleza desperdiça a água que passa pelo território deles. No entanto, o desperdício da agricultura irrigada através da inundação e da irrigação por dispersão não é considerado com a mesma gravidade. Na situação de crise ambiental as diferentes classes sociais no Baixo Jaguaribe procuram se mobilizar para ter acesso à água aumentando o número de conflitos e

⁸ Há os moradores do Vale do Jaguaribe que têm dificuldades de acesso à água, como os do município de Jaguaribara, que foram atingidos pela construção do Castanhão e reassentados próximos ao Canal do Trabalhador, mas são impedidos de utilizar a água para abastecer o gado. Há casos em que o agricultor teve que dar água da torneira para o gado, aumentando a conta 700 vezes (LINS, 2008).

reivindicações. Isto quer dizer que a reação à situação de escassez que prevalece é de cobrança dos órgãos públicos responsáveis pela gestão dos recursos sem, no entanto, adotar uma prática mais racional e eficiente do uso da água. As experiências recorrentes de falta de água não têm levado a uma mudança de comportamento da maior parte da população no sentido de economizar um recurso natural que é limitado e pode se tornar escasso.

Referências Bibliográficas

- AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ. **Perímetros Públicos Irrigados do Ceará**, 2011. Disponível no endereço:
file:///C:/Documents%20and%20Settings/teste/Meus%20documentos/Downloads/perimetros_publicos_do_ceara_sb%20(2).pdf
- BERKES, F.. **Sacred Ecology: Traditional Ecological Knowledge and Resource Management**. Philadelphia: Taylor & Francis, 1999.
- CARNEIRO, Fernando F.; RIGOTTO, Raquel M.; PIGNATI, Wanderley. **Frutas, cereais e carne do Sul: agrotóxicos e conflitos ambientais no agronegócio no Brasil**. e-cadernos CES, 17, 2012: 10-30
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. **Levantamento agroeconômico social do Perímetro Irrigado Jaguaribe-Apodi**. Fortaleza-CE, 2009. (Relatório Técnico).
- FREITAS, Bernadete Maria Coêlho. **Marcas da modernização da agricultura no território do Perímetro Irrigado Jaguaribe-Apodi: uma face da atual reestruturação socioespacial do Ceará**. 181f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.
- Dossiê Perímetro Irrigados. **PERÍMETRO IRRIGADO JAGUARIBE-APODI: INVASÃO DE TERRAS, PRECARIZAÇÃO DO TRABALHO, CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICO E VIOLÊNCIA NO CAMPO**, 2014.
- LACERDA, N. e OLIVEIRA, T. **Agricultura irrigada e a qualidade de vida dos agricultores em perímetros do Estado do Ceará, Brasil**. Revista Ciência Agronômica, v.38, n.2, p.216-223, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2007.
- LINS, Cíntia. **Os impactos Territoriais e Socioeconômicos do Canal da (Des) Integração no Ceará no Contexto do Médio e Baixo Jaguaribe**. Dissertação de Mestrado, UECE, Fortaleza, Ceará, 2008.
- LITTLE, Paul E.. **Ecologia Política como Etnografia: um guia teórico e metodológico**. Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, ano 12, n. 25, p. 85-103, jan./jun. 2006.
- PANTALENA, Ana F. e MAIA, Luis P. **Marcas da ação antrópica na história ambiental do Rio Jaguaribe, Ceará, Brasil**. Revista da Gestão Costeira Integrada, 2014.
- SOUZA1, Francisco; BARBOSA, FÁBIO C.; TEIXEIRA, ADUNIAS S., COSTA, RAIMUNDO N. T.. **Eficiência de Irrigação em Perímetros Irrigados do Estado do Ceará, Brasil**, México, 2006.
- Jornal de Hoje. Racionamento atinge pelo menos 7 perímetros irrigados, 13/08/2014. Disponível em:
<http://www.opovo.com.br/app/opovo/cotidiano/2014/08/13/noticiasjornalcotidiano,3297203/racionamento-atinge-pelo-menos-7-perimetros-irrigados.shtml>, acesso em 16 de setembro 2014.