



Efeitos da escassez hídrica na economia do perímetro irrigado de São Gonçalo, Paraíba

Effects of water scarcity on the irrigated perimeter of São Gonçalo, Paraíba

Semirames do Nascimento Silva^{1*}, Francisco Guimarães Lopes², Francisco Edu de Andrade³, Caio Braga Ferreira⁴, Maria Cândida de Almeida Mariz Dantas⁵, Eliezer da Cunha Siqueira⁶

Resumo: A disponibilidade e usos da água na região Nordeste do Brasil, particularmente na região semiárida, continuam a ser uma questão importante no que concerne ao seu desenvolvimento. A população sofre com graves problemas acarretados pela escassez de água, que inviabilizam a produção agrícola e, consequentemente, a sobrevivência em condições dignas, gerando situações de fome e miséria. Objetivou-se identificar os efeitos da escassez hídrica na economia do perímetro irrigado de São Gonçalo no município de Sousa, Paraíba no período de 2012 a 2016. O trabalho foi desenvolvido através da aplicação de questionários com prévio consentimento da população entrevistada residente nos três núcleos habitacionais e no distrito de São Gonçalo. Também foram realizadas visitas ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas e à Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba, para coleta de dados sobre a economia do perímetro, informações sobre produção e volumes do açude São Gonçalo. Ocorreram perdas com a produção de banana e, principalmente, de coco; aumentou o desemprego; logo, elevou-se o êxodo rural e a violência com alto índice de assaltos. A vulnerabilidade hídrica desencadeia outras vulnerabilidades: econômicas, sociais e ambientais, condicionando o desenvolvimento das populações do semiárido.

Palavras-chave: Água; Impactos; Irrigação; Seca.

Abstract: The availability and uses of water in the northeastern region of Brazil, particularly in the semi-arid region, continue to be an important issue in its development. The population suffers from serious problems caused by water scarcity, which makes agricultural production unviable and, consequently, survival in dignified conditions, generating situations of hunger and misery. The objective was to identify the effects of water scarcity on the economics of the irrigated perimeter of São Gonçalo in the municipality of Sousa, Paraíba, between 2012 and 2016. The work was developed through the application of questionnaires with prior consent of the interviewed population residing in the housing nuclei I, II and III and in the district of São Gonçalo. Visits were also made to the National Department of Works Against Drought and to the Executive Agency for Water Management of the State of Paraíba, to collect data on the perimeter economy, information on production and volumes of the São Gonçalo dam. There were losses with the production of banana and, mainly, of coconut; Increased unemployment; Soon the rural exodus and the violence with a high rate of assaults rose. Water vulnerability triggers other vulnerabilities: economic, social and environmental, conditioning the development of semi-arid populations.

Key words: Water; Impacts; Irrigation; Dry

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/12/2016; aprovado em 13/03/2017

¹Doutoranda, UFCG, Campina Grande; (83) 99937-9886, semirames.agroecologia@gmail.com.

²Graduando em Tecnologia em Agroecologia, IFPB Campus Sousa, fco.guimaraes86@gmail.com

³Graduado em Tecnologia em Agroecologia, IFPB Campus Sousa, eduagro123@gmail.com

⁴Graduado em Tecnologia em Agroecologia, IFPB Campus Sousa, caiobragaferreira@gmail.com

⁵Professora, IFPB Campus Sousa, candidamariz@yahoo.com.br

⁶Doutor, IFPB Campus Sousa, eliezer.siqueira@yahoo.com.br



INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a seca tem, cada vez mais, demandado a atenção de ambientalistas, ecologistas, hidrólogos, meteorologistas, agrônomos, entre outros profissionais. De maneira geral, a seca é um fenômeno natural caracterizado pela deficiência de precipitação durante um período prolongado de tempo, resultando na escassez de água para as atividades humanas (MOREIRA, 2016).

Dado o crescimento da demanda mundial por água, devido ao aumento da população, e à expansão dos setores agropecuário, de energia e industriais, esta é uma situação cada vez mais frequente. Desta maneira, a seca é considerada o desastre natural que pode causar as maiores perdas econômicas e sociais, afetando o maior número de pessoas.

No semiárido, é iterada a ocorrência de períodos secos durante a estação chuvosa (veranicos) que, dependendo da intensidade e duração, podem provocar danos significativos às culturas de subsistência que é o tipo de produção agrícola predominante na região e, conseqüentemente, afetando os agricultores e todo o sistema produtivo familiar.

Em uma análise geral realizada pela Confederação Nacional de Municípios (CNM), a seca na região Nordeste atinge 38 % da população do semiárido, abrangendo em torno de 9 milhões de habitantes, ainda no ano de 2013. As políticas públicas emergenciais do governo federal amenizam, mas não resolvem o problema. Auxílios como o bolsa-estiagem atendem em torno de 1,5 milhão de sertanejos o que, na análise de especialistas, tem evitado um grande êxodo rural como se viu na grande seca dos anos 80 (CNM, 2013).

Além desse contingente populacional atingido pela seca, a economia da região que, é frágil por conta da estiagem, e dependente basicamente da atividade agrícola, vem sendo duramente afetada pela seca prolongada. Com a morte do gado e a quebra da safra, há perdas na produção e conseqüente aumento nos preços, gerando a inflação de preços dos produtos básicos, como o milho, o feijão, a mandioca e o leite. Com isso, a população vê minguar sua renda e seu poder de compra (SOARES, 2013).

Deve-se salientar que além da inflação de preços dos produtos básicos, há o abuso de preço de serviços essenciais, como o do carro-pipa, cujo valor tem atingido mais de 100% de aumento. Assim, constata-se que mesmo nesse cenário de desolação e colapso, existem aqueles que querem lucrar e acabam por criar a “indústria da seca”, explorando de forma impiedosa os mais necessitados e afetados pelo problema.

Considerando que as secas atingiram fortemente populações de baixa densidade demográfica e de pouca exigência, pode-se inferir que o Nordeste semiárido, em suas condições naturais, é muito desfavorável ao estabelecimento de populações que dependam de atividades agrícolas (KOSMINSKY; ZUFFO, 2009). Também, depreende-se que as fontes de águas naturais são altamente vulneráveis e insuficientes para maiores demandas como as de grandes cidades e de áreas irrigadas como o perímetro de São Gonçalo, no município de Sousa, no Estado da Paraíba. Para Molion e Bernardo (2000), o desenvolvimento social e econômico da região semiárida só será possível com a garantia de um suprimento de água contínuo, uma vez que a pluviosidade é irregular.

Todo o perímetro irrigado tem suprimento d'água através do açude de São Gonçalo cuja capacidade é de 44.600 milhões de m³ (GURJÃO et al., 2009). A água é distribuída

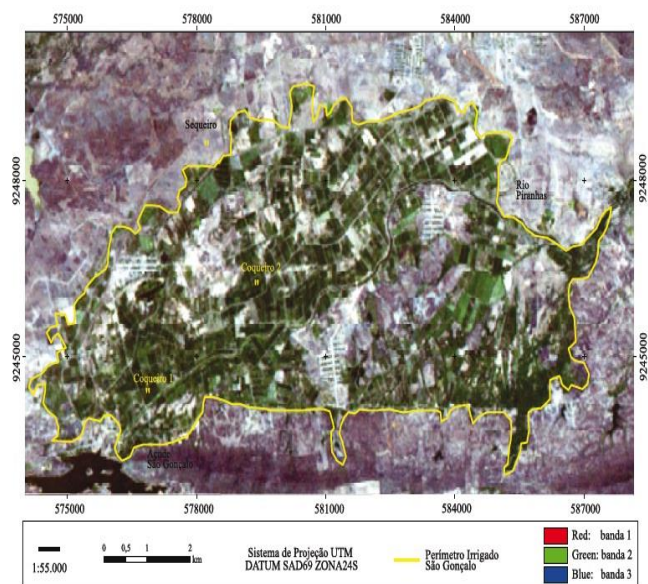
entre os lotes dos colonos através de uma rede de canais de irrigação num total de 104.641 metros. Além do abastecimento humano do distrito de São Gonçalo, o açude abastece as cidades de Sousa e Marizópolis. O perímetro irrigado possui uma área de 5.290 ha, mas atualmente só é utilizada cerca de 3.212 ha, sendo 2.412 ha irrigáveis, e 800 ha, área de sequeiro. A área está distribuída em 2.412 ha para os irrigantes; 128 ha para o Instituto Federal da Paraíba (IFPB) Campus Sousa; e 303 ha para a COMECA (Cooperativa Mista dos Empresários em Ciências).

Com base no exposto, estabeleceu-se, como objetivo, identificar os efeitos da escassez hídrica na economia do perímetro irrigado de São Gonçalo (PB), no período de 2012 a 2016.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no perímetro irrigado de São Gonçalo, localizado na cidade de Sousa, Estado da Paraíba (Figura 1). O perímetro está inserido em região de clima semiárido com chuvas concentradas nos meses de janeiro a abril, estabelecendo um longo período de estiagem nos meses restantes do ano, pluviometria média de 800 mm anual, temperaturas que variam entre 25°C a 38°C e umidade relativa do ar em torno de 64 % (EMBRAPA, 2006). O perímetro compreende o acampamento administrativo São Gonçalo e os núcleos habitacionais I, II e III, com uma população total de, aproximadamente, 7.400 habitantes (GURJÃO et al., 2009).

Figura 1. Recorte da área do perímetro irrigado de São Gonçalo, Sousa, Paraíba.



Fonte: Silva et al. (2012).

Para realização da pesquisa, aplicaram-se questionários semiestruturados à população dos núcleos habitacionais I, II e III e no distrito de São Gonçalo, no período de abril a dezembro de 2016. O questionário foi aplicado apenas àqueles que possuem lote. As entrevistas aconteceram nos lotes e residências dos irrigantes. Tratou-se de entrevistas abertas com um roteiro previamente elaborado, realizadas com a autorização dos entrevistados. As entrevistas “abertas” supõem uma conversação continuada entre os sujeitos da

pesquisa, o que implica num tipo de diálogo entre pesquisador e pesquisados (GIL, 1991).

O trabalho de campo é comumente conhecido como um método que permite uma aproximação mais intensa entre pesquisador e pesquisados, com uma observação direta e situações de pesquisa que permitam uma posterior reflexão teórica sobre os dados coletados. Durante o trabalho de campo o pesquisador pode utilizar diferentes fontes ou recursos, o que lhe dará acesso aos “pontos de vistas” ou comportamentos analisados (GIUMBELLI, 2002).

Ocorreram visitas ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e à Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), para coleta de dados sobre o número de pessoas que possuem lotes no perímetro, informações sobre a produção nos anos de 2012 a 2016 e o volume do açude São Gonçalo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em cinco anos consecutivos de estiagem, a maior produção de coco do estado da Paraíba foi praticamente erradicada pelos efeitos da escassez hídrica. De acordo com o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), na área conhecida como o perímetro irrigado de São Gonçalo, o desemprego atinge até 98% no setor agrícola. Por ano, os paraibanos deixaram de lucrar até R\$ 20 milhões. A produção, que girava em torno de 30 caminhões de coco por dia, exportados do sertão paraibano para todo o Brasil, tornou-se irrelevante.

O açude São Gonçalo, que abastece os municípios de Sousa e Marizópolis, encontrava-se com apenas 2,7% de sua capacidade hídrica no mês de fevereiro de 2016, chegando a 51,6 % em abril do mesmo ano (AESAs, 2016). Portanto, a irrigação do perímetro de São Gonçalo está suspensa desde 2012.

Entende-se a crise da água como uma mudança brusca nos modelos de gestão hídrica que pautam os países do globo terrestre, mudança esta decorrente da tensão que ocorre entre o progressivo consumo humano, industrial, agrário, doméstico, energético, entre outros (OLIVEIRA, 2011).

Na figura 2, observa-se a evolução do armazenamento de água dos últimos 10 anos no açude São Gonçalo. Em dezembro de 2012, o açude encontra-se com 29,7% da sua capacidade, em dezembro de 2013, estava com 20%, em dezembro de 2014 e 2015, estava com 11,2% e 2,9%, respectivamente. E, mostrando uma recuperação em 2016 o açude se encontra com 26,7% do seu volume total.

Figura 2. Evolução do volume armazenado nos últimos 10 anos do açude São Gonçalo, Sousa, Paraíba.



Fonte: AESAs, 2016.

Ao longo do período de seca de 2012 a 2016, o volume do açude de São Gonçalo sofreu uma redução muito drástica, pois desde a sua construção nunca tinha chegado ao volume morto.

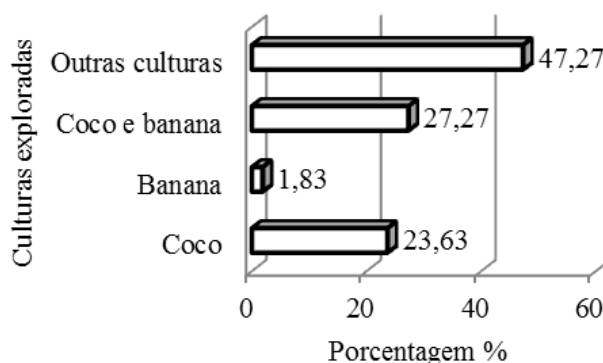
Em relação ao estudo sobre os irrigantes residentes no perímetro irrigado de São Gonçalo observou-se de modo geral que apenas 1,85 % possui faixa etária entre 20 e 30 anos de idade. As demais faixas apresentam os seguintes percentuais: 10,90 % estão entre 30 e 40 anos, 16,36 % entre 40 a 50 anos, 25,45 % entre 50 a 60 anos, 9,09 % estão entre 60 a 70 anos, 30,90 % entre 70 e 80 anos e de 80 a 90 anos de idade estão 5,45% da população no perímetro.

Na amostra trabalhada, 100% dos entrevistados eram do gênero masculino, uma vez que as questões foram postas diretamente aos produtores nos lotes, e a atividade agrícola do perímetro caracteriza-se pela participação em massa de trabalhadores desse gênero, sem a participação de mulheres no momento em que a aplicação do questionário aconteceu.

Quanto à escolaridade, 7,27% responderam que são analfabetos, 27,27% disseram que apenas frequentaram a escola, 14,53% não terminaram o Ensino Fundamental, 27,27 % relataram ter o Ensino Fundamental, 20% têm o Ensino Médio e 3,66 % afirmaram que não o concluíram.

Sobre os aspectos produtivos relacionados às culturas mais trabalhadas nas áreas, somente a cultura do coco se destacou com 23,63% de cultivo. Sabe-se que o perímetro é conhecido pelo cultivo em grandes extensões dessa cultura. Apenas 1,83% relatou cultivar banana; 27,27% responderam que trabalham com coco e banana e 47,27% afirmaram trabalhar com outras culturas em suas áreas, além das citadas (Figura 3).

Figura 3. Principais culturas exploradas no perímetro irrigado de São Gonçalo, Sousa, Paraíba



Para o tamanho da área, obteve-se uma média de 4,15 hectares por agricultor, totalizando uma área de 228,4 hectares. A agricultura irrigada é tida como um processo que objetiva realizar a distribuição da água destinada à prática agrícola, visto que muitas vezes isso não ocorre quando a água utilizada é provida das chuvas (DINIZ, 2002).

Caracterizando as práticas de manejo dos agricultores consultados, observou-se que 92,72 % dos agricultores do perímetro utilizam irrigação. Em relação à análise de solos, 27,28% fazem análises periódicas de suas terras, 34,54% não a fazem e 38,18 % raramente solicitam análise de solo. Em relação ao uso de agrotóxicos, 96,36% fazem o uso em seus cultivos.

Foram apontados problemas relacionados ao cultivo no perímetro como a pouca ou nenhuma produtividade do solo

em determinadas áreas, causada principalmente pelos efeitos da salinização, compactação e erosão do solo relacionado à prática de irrigação por inundação; problemas de saúde dos que fazem uso e aplicação do veneno, as que são expostas aos venenos pela ação do vento, irrigação e chuva, como daquelas que consomem produtos.

A utilização de agrotóxicos e insumos agrícolas gera a contaminação das águas e dos frutos durante a produção, assim como o desperdício de água durante a prática da irrigação por inundação; além do desmatamento provocado pela troca da área nativa pela plantação dos cultivos agrícolas de banana e coco, principalmente. É iminente a necessidade de preservar a natureza, como condição de preservação da própria vida pela conservação dos espaços naturais (WANDERLEY, 2010).

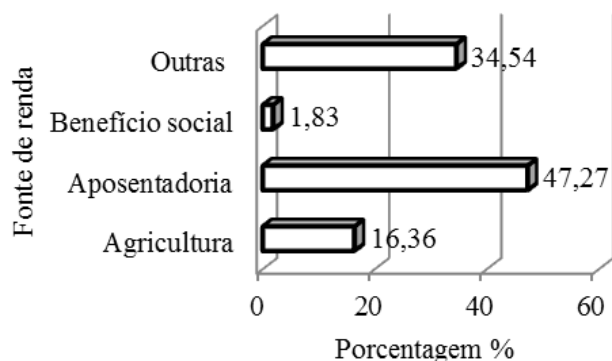
Sobre a produção aproximada do lote (área), obteve-se uma média de 16,15 milheiro/coco/produtor, aproximadamente 711 mil cocos produzidos por apenas 44 agricultores. Para a cultura da banana, tem-se uma média de 14,47 milheiro/produtor e, aproximadamente, 304 milheiros de frutas produzidas por apenas 21 produtores; e são produzidos, em torno de 11,31 kg, de outras culturas.

As perdas totais no perímetro atingem 92,72% das áreas e 7,28% apresentaram perdas parciais. Para Luna (2007), todas as atividades econômicas se desenvolvem com a presença de água, o que faz com que a água deixe de ser vista como recurso natural e passe à condição de mercadoria, sujeita à disponibilidade ou escassez. Em relação à seca, nas últimas décadas, foi verificado o registro de impactos significativos em outros países, decorrentes de ocorrência de secas (MISHRA; SINGH, 2010).

Conforme Thenkabail et al. (2004), as secas são recorrentes, causando impactos, principalmente, na disponibilidade de água, perdas econômicas e impactos sociais. Além da ocorrência de secas em várias partes do mundo, Dai (2011) sugere que no futuro continuará a ocorrência desse fenômeno no âmbito mundial. Além disso, conforme Anderson et al. (2015), o período de 2003 a 2013 foi importante em termos de ocorrência de secas em áreas agrícolas no Brasil.

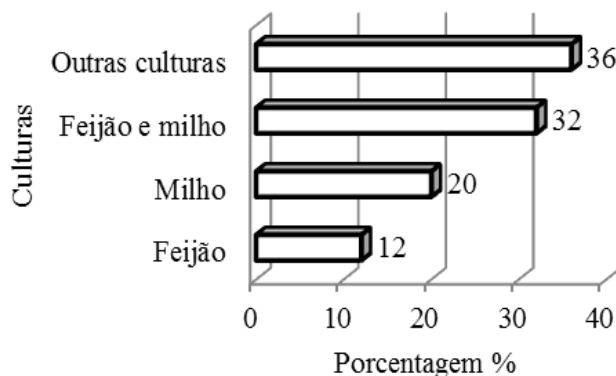
Devido à maioria dos entrevistados apresentarem idade entre 70 e 80 anos, logicamente encontrou-se um percentual maior de indivíduos aposentados e uma minoria tirando o sustento apenas de benefícios sociais (Figura 4).

Figura 4. Principal fonte de renda da população do perímetro irrigado de São Gonçalo, Sousa, Paraíba.



Os efeitos das secas sobre a economia regional e os grandes prejuízos que ocasionam promovem o fenômeno das migrações, orientadas, ao longo dos anos, para quase todo o Brasil, com destaque para o Maranhão, Pará, Amazonas, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal e capitais do Nordeste (VILLA, 2002). Com a escassez hídrica no perímetro, 70,90% dos agricultores deixaram de produzir culturas de subsistência, e 29,10% ainda chegaram a plantar (Figura 5).

Figura 5. Redução no cultivo de culturas de subsistência no perímetro irrigado de São Gonçalo, Sousa, Paraíba.



As considerações da população sobre o que poderia ser feito para economizar água no perímetro. A maioria da população aponta a necessidade de construções de tubulações fechadas, mudança no sistema de irrigação para gotejamento e/ou micro aspersão, que são sistemas mais econômicos e eficientes.

Em relação à ajuda de órgão governamental com assistência financeira para cobrir os prejuízos causados pelo longo período de estiagem, 14,55% responderam “sim”, ou seja, o governo cedeu ajuda. No entanto, 85,45% afirmaram que não obtiveram nenhum tipo de auxílio.

O relatório agropecuário mensal dos anos de 2012, 2013, 2014 e 2015 cedidos pelo DNOCS, traz informações importantes sobre as culturas implantadas e a agropecuária presente no perímetro, com números expressivos.

Nos documentos obtidos no levantamento feito em 2012 pelos técnicos contratados pela Junta de Usuários de Água de São Gonçalo (JUSG), no perímetro, nas 1ª e 2ª etapas do projeto de irrigação ficou constatada a existência de 1.202 usuários de água do açude. Deste total, 483 lotes com irrigantes em operação, na 2ª (etapa 182) ocupantes em setores (manga 116) na região do (Massapé 46) proprietários do setor (Matumbo 61) setor (HPS 08) setor do (IAJAT 32), mais os concessionários da área de Montante do Açude de São Gonçalo 274.

Segundo o relatório de 2012 do DNOCS, a comercialização das culturas obteve valores de 8.576.083,00 de reais. Ressaltando que as culturas mais cultivadas são a banana e coco anão; a pecuária contribuía com a comercialização de rebanhos de ovinos, de caprinos, de bovinos, de suínos e, incluindo a venda de peixes, atingia-se um valor mensal de 1.518.984,00, totalizando mais de 10.095.067,00 reais por ano. No ano de 2012, foram erradicados 11,08 ha das pequenas áreas de goiaba devido à escassez de água. O relatório alerta que, desde 2010, há vazamentos nas comportas dos canais. Este vazamento é de 6 centímetros; em dia de irrigação, ele é responsável pela perda de água em até 10%. O relatório recomenda que sejam realizados os reparos no canal.

Segundo o relatório de 2013 do DNOCS, a comercialização das culturas do ano rendeu 7.572.63,00 de reais. Reitera-se que as culturas mais agricultadas são a banana e coco anão, e a pecuária contribuía com a comercialização de rebanhos de ovinos, caprinos, bovinos, suínos e a venda de peixes atingiram um valor de 1.136.690,00 reais, totalizando mais de 8.709.320,00 reais. No ano de 2013, como a seca se intensificou, a perda da cultura da banana foi de 75%. De 2012 para 2013, a área de coco sofreu uma redução de 49,80%, totalizando apenas 1.010,68 ha com a cultura de coco.

Segundo o relatório de 2014 do DNOCS, a comercialização das culturas rendeu 6.781.320,00 de reais. Destaque para os cultivos de banana e coco anão, e a pecuária contribuindo com a comercialização de rebanhos de ovinos, caprinos, bovinos, suínos e com a venda de peixes atingindo um valor de 1.125.45,00, totalizando mais de 7.906.365,00 reais. No relatório de 2014, aponta-se a erradicação de todas as demais culturas, e a redução na área cultivada atingiu 1485,61 há.

No ano de 2014, houve reduções muito altas com os lotes de particulares, pois existiam áreas de coco plantadas de 681,00 ha, mas apenas 36,71 % estão sendo cultivados, com produção muito baixa. Isto significa que 63,29 % foram extintas. Com relação à cultura da banana, no ano anterior, a produção foi de 309,37 ha, suprimiram-se 249,36 ha, 80,60 % de sua área total, permanecendo apenas 60,01 ha ou 19,40 % de sua área total. Em 2014, foram erradicados mais 110 ha de capim, 3 ha de goiaba e 1,40 ha de maracujá. Devido à estiagem, a produção encontra-se muito baixa. Em anos anteriores, a produção da banana alcançou 40 toneladas; já em 2016, 8 toneladas. A cultura do coco era de 20 mil unidades e a produtividade baixou para 10 mil, em média, devido à grande estiagem durante o ano de 2014. Em 2014, dos 29 tanques de piscicultura, apenas 49% estavam em operação e a produção estimada para o ano foi de 50 toneladas de peixe. No mesmo ano, também houve alterações no preço do leite, comercializado a 1,30, por causa da escassez de pastagem.

Segundo o relatório de 2015 do DNOCS, plantaram-se apenas 30 ha de coco e grande parte das áreas cultivadas foi erradicada, em decorrência do evento “seca” na região (Figura 6).

Figura 6. Área de coqueiro erradicada pelos efeitos da seca no perímetro irrigado de São Gonçalo, Sousa, Paraíba.



Fonte: Autor Principal (2015)

O relatório de 2016 do DNOCS indicou reduções de até 90% na produção do coco devido à escassez de água. Ainda

conforme o relatório, um total de 327 ha de novos plantios de culturas anuais, tais como feijão, milho e algodão foram implantados, mas a produção foi muito abaixo da média. A colheita foi de apenas 2% também devido à irregularidade das chuvas. No setor agropecuário, houve uma grande redução na comercialização, pois os valores obtidos giraram em torno de 827.225,00 reais, evidenciando uma redução de 5% em relação aos valores comercializados no ano de 2012. Foram expostos problemas estruturais nos canais de irrigação apresentando comprometimento de 100% por causa dos rachões e fissuras (Figura 7).

Figura 7. Canal comprometido com problemas estruturais no perímetro irrigado de São Gonçalo, Sousa, Paraíba.



Autor Principal (2015)

CONCLUSÕES

A escassez hídrica no período de 2012 a 2016 foi avaliada pelos irrigantes do perímetro de São Gonçalo como a pior crise hídrica ocorrida na região, com perdas de produção, causando vários prejuízos financeiros e dificuldades na vida das suas famílias. São necessárias políticas públicas para o perímetro e para a sua revitalização, em decorrência do abandono.

As perdas na economia do perímetro irrigado de São Gonçalo chegaram a quase 100% na produção de coco e de banana, principais cultivos da área, afetando assim diversos setores da economia da região de Sousa. A produção agrícola e a pecuária foram os mais atingidos; o setor turístico também foi afetado.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, M. C.; ZOLIN, C. A., HAIN; C. R., SEMMENS, K., YILMAZ, M. T.; GAO, F. Comparison of satellite-derived LAI and precipitation anomalies over Brazil with a thermal infrared-based Evaporative Stress Index for 2003–2013. *Journal of Hydrology*, v. 526, p. 287-302, 2015.

AESA. AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA. Monitoramento dos Volumes dos Açudes (Tabelas e Gráficos). Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/>>. Acesso em: 24 de fev. 2017.

CEMADEN. CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS. Relatório da Situação Atual da Seca no Semiárido Brasileiro e Impactos (2016). Disponível em:

- <<http://www.cemaden.gov.br/secaeimpactos/boletim-mensal-monitoramento-impactos-seca-setembro-2015.php>>. Acesso em: 24 de fev. 2017.
- CNM. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS. Análise sobre a seca do Nordeste (2013). Disponível em: <www.cnm.org.br>. Acesso em: 25 de fev. 2017.
- DAI, A. Drought under global warming: a review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, v. 2, n. 1, p. 45-65, 2011.
- DINIZ, A. S. A construção dos perímetros irrigados e a criação de novas territorialidades no sertão. In: ____; ELIAS, D.; SAMPAIO, L. F.; DINIZ, A. S. *Modernizações excludentes. Coleção paradigmas da agricultura Cearense*. Fortaleza: Edições Democráticas Rocha, 2002. p. 39 a 59.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed, Brasília: Embrapa Produção de Informação. Rio de Janeiro, 2006, 306p.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.
- GIUMBELLI, E. Para além do “trabalho de campo”: reflexões supostamente malinowskianas. *Rev. Brasileira de Ciências Sociais*, v.17, n. 48, fev. 2002.
- GURJÃO, K. C. O. LIMA, C. J.; VIEIRA, H.; BARBOSA, M. V.; RIBEIRO, S. N.; SILVA, R. Avaliação das condições ambientais do açude de São Gonçalo – PB. *Rev. Bras. De Agroecologia*. Vol. 4 nº 2, p. 2234-2235. Curitiba, 2009.
- KOSMINSKY, L.; ZUFFO, A. C. Nordeste seco e a transposição do rio São Francisco. São Paulo (SP): Integração (USJT), 2009, p. 167-175.
- LUNA, M. Água: fonte de vida (e de lucro). Disponível em: <http://www.multirio.rj.gov.br/sec21/chave_artigo.asp?cod_artigo=969>. Acesso em: 24 de fev. 2017.
- MISHRA, A. K.; SINGH, V. P. A Review of Drought Concepts. *Journal of Hydrology*, v. 391, n. 1, p. 202-216, 2010.
- MOLION, L. C.; BERNARDO, S. Dinâmica das chuvas no Nordeste brasileiro. In: XI Congresso Brasileiro de Meteorologia, Maceió (AL), 2000, p. 1334-1342.
- MOREIRA, A. A. Análise da seca/estiagem no norte do Estado de Minas Gerais a partir de dados MODIS. 2016. 124 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- OLIVEIRA, T. P. Análise jurídica dos conflitos de uso da água na realidade brasileira: o caso da bacia hidrográfica do rio São Francisco. *Direito UNIFACS*, v. 133, p. 1- 11, 2011.
- SILVA, B. B. da.; Braga, A. C.; BRAGA, C. C.; OLIVEIRA, L. M. M. de.; GALVÍNCIO, J. D.; MONTENEGRO, S. M. G. L. Evapotranspiração e estimativa da água consumida em perímetro irrigado do Semiárido brasileiro por sensoriamento remoto. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.47, n.9, p.1218-1226, set. 2012.
- SOARES, E. Seca no Nordeste e a transposição do rio São Francisco. *Rev. Geografias*, Belo Horizonte, 01 de julho - 31 de dezembro de 2013. Vol. 9, nº 2, 2013.
- THENKABAIL, P. S.; GAMAGE, M. S. D. N.; SMAKHTIN, V.U. The use of Remote Sensing data for drought assessment and monitoring in Southwest Asia. *Internacional Water Management Institute - IWMI*, Colombo, Sri Lanka, v.85, 2004.
- VILLA, M. A. Vida e morte no sertão: história das secas no Nordeste nos séculos XIX e XX. *Revista Brasileira de História*. São Paulo, v. 22, nº 43, pp. 251-254. 2002.
- WANDERLEY, N. Territorialidade e ruralidade no Nordeste: por um pacto social e pelo desenvolvimento rural. In: SABOURIN, E.; TEXEIRA, O. (orgs.) *Planejamento e desenvolvimento dos territórios rurais: conceitos, controvérsias e experiências*. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2010, p. 41-52.