

A escassez de água, o açude Castanhão e o desenvolvimento no semiárido brasileiro: os obstáculos temáticos de uma experiência prática não bem-sucedida

Carlos Enrique Tupino Salinas ⁱ

Pesquisador autônomo, São Paulo, SP, Brasil

Gláucia Pinto Vidal de Oliveira ⁱⁱ

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

Liana Brito de Castro Araújo ⁱⁱⁱ

Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

José Carlos de Araújo ^{iv}

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

1

Resumo

O objetivo deste artigo foi analisar os impactos sociais de um grande açude no semiárido brasileiro, segundo a população deslocada da área urbana como rural. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas, abertas a 371 famílias, representando quase 10.400 famílias que moravam no novo município de Jaguaribara. Os resultados mostraram que os reassentados não estavam satisfeitos com suas novas condições de vida, apesar do seu contentamento com as suas novas casas, com o abastecimento de água e com o fornecimento de alimentos. Apesar da melhoria da infra-estrutura, os reassentados avaliaram mal os Sistemas de saneamento, de saúde e de educação, bem como a política de trabalho e renda. O governo investiu consideravelmente na infraestrutura, mas não em sua operação e manutenção, nem em pessoal qualificado, isso indicou que o foco dos investimentos foi principalmente a transferência de capital para a indústria da construção e não a prestação de bons serviços para os reassentados. A construção do açude Castanhão não proporcionou um padrão de vida melhor para os reassentados, o que sugeriu que a escassez de água pode ser uma das razões, mas certamente não foi a principal causa dos obstáculos ao desenvolvimento na região semiárida brasileira.

Palavras-chave: Deslocamento obrigatório. Políticas públicas. Reassentamento. Saneamento. Semiárido. Trabalho e renda.

Water scarcity, the Castanhão dam and development in the Brazilian semi-arid region: thematic obstacles to an unsuccessful practical experience

Abstract

The purpose of this article was to analyze the social impacts of a large reservoir in the Brazilian semi-arid region, according to the population displaced from urban as rural areas. Open, semi-structured interviews were conducted with 371 families,

representing almost 10,400 families who lived in the new municipality of Jaguaribara. The results showed that the resettled people were not satisfied with their new living conditions, despite their contentment with their new homes, water supply and food supply; despite the improvement of the infrastructure, the resettlers underestimated the sanitation, health and education systems, as well as the work and income policy; the government has invested considerably in the infrastructure, but not in its operation and maintenance, nor in qualified personnel; this indicated that the focus of the investments was mainly on transferring capital to the construction industry, rather than providing good services to resettlers. The construction of the Castanho weir did not provide a better standard of living for the resettled, which suggested that water scarcity may be one of the causes, but it certainly was not the main cause of the obstacles to development in the Brazilian semiarid region.

Keywords: Mandatory travel. Public policy. Resettlement. Sanitation. Semi-arid. Work and income.

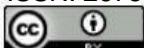
1 Introdução

Para Bachelard (1984), algumas generalizações, conexões e/ou discursos podem constituir-se em obstáculos que retardam o progresso e o conhecimento científico. Neste sentido, abastecer água confiável é um desafio chave para o progresso das regiões semiáridas e as áreas que almejam o desenvolvimento sustentável. Algumas generalizações mais comuns encontradas na literatura especializada foram que um dos objetivos da construção de grandes açudes (financiados por organizações internacionais) consistiu em abastecer água confiável (Howell, 2015) e que os grandes açudes têm um papel importante na melhoria do bem-estar humano (BISWAS; TOTAJADA, 2001). Contraditoriamente, especialistas advertiram sobre os obstáculos para o desenvolvimento que vem causando a construção de grandes açudes como, por exemplo, os impactos biofísicos e geopolíticos, Kirchherr et al. (2016) e, principalmente, o deslocamento compulsório de populações, Randell, 2016 e Fearnside (2016), Canadá, Keilty et al. (2016), Moçambique, Isaacman, Isaacman, (2013) e Howell (2015), Lesotho, Tilt et al. (2009), Vietnã, Singer et al. (2014), Camboja, Siciliano et al. (2015) e China (TILT et al.,; TILT; GERKEY, 2016; WILMSEN, 2016; XI, 2016).



No Nordeste do Brasil, a região mais pobre do país, há uma grande área semiárida (970.000 km²), (Figura 1), onde vivem quase 30 milhões de habitantes, formada por nove estados federais e onde prevalece o bioma Caatinga. A precipitação média anual da Caatinga varia de 500 a 900 mm, enquanto a evaporação potencial varia de 2.000 a 2.600 mm por ano. As águas subterrâneas são limitadas e muitas vezes salgadas e o regime temporal de precipitação está concentrado tanto intra-(mais de 70% da precipitação ocorre entre janeiro e abril) e inter-anualmente (ARAÚJO; BRONSTERT, 2016). Esta combinação de fatores confina a disponibilidade natural da água a poucos meses intensos de chuva. Além disso, a região está propensa a severas e frequentes secas e está composta quase exclusivamente por rios intermitentes. Apesar de sua escassez de água, as demandas aumentaram com o tempo, principalmente para a irrigação e o abastecimento humano. Como consequência, surgiram muitos conflitos causados pela restrição de água (VAN OEL et al., 2008). Para ajudar a mitigar esse problema, numerosos açudes foram construídos ao longo do século passado, visando a reduzir restrições hídricas temporais e espaciais. De fato, a Caatinga hospedou um açude a cada 6 km², o que gerou uma rede complexa com impactos consideráveis não apenas nos fluxos de nutrientes, sedimentos e água (Peter et al., 2014), mas também nas relações sociais (TADDEI, 2011).

Neste contexto, o açude Castanhão foi construído para fornecer água ao estado semiárido do Ceará, como estrutura-chave do projeto de transferência hídrica do Rio São Francisco (LEE et al., 2014). O açude barrou o Rio Jaguaribe Médio, gerando o maior reservatório de superfície hídrica do estado. O Castanhão tem uma área de captação de 45.300 km² capaz de armazenar 6.700hm³ e inunda uma área de 325 km². Após oito anos de construção, em 2003, o reservatório começou a encher e em 2004 a sua operação efetiva ocorreu. O reservatório foi construído sob o paradigma de usos múltiplos, incluindo o abastecimento de água de humanos e animais, indústria, pesca e irrigação. Inundou parcialmente quatro municípios, incluindo a área urbana de Jaguaribara. A cidade planejada nova (Nova) Jaguaribara foi construída perto do lago Castanhão para receber parte da população deslocada. Os reassentamentos rurais também foram construídos para aqueles moradores atingidos que optaram por não se mudar para a área urbana. No



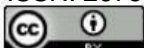


ano de 2010 havia 10.339 habitantes em Nova Jaguaribara (CEARÁ, 2011). O processo de deslocamento foi obrigatório e causou vários conflitos, alguns dos quais ainda permanecem (TADDEI, 2011).

A presente pesquisa teve como objetivo compreender os principais efeitos sociais causados pela construção do açude Castanhão, segundo a opinião da população deslocada, tanto nos reassentamentos urbanos como nos rurais. Além disso, pretendeu-se verificar a hipótese - freqüentemente afirmada por empresários e tomadores de decisão - de que o principal obstáculo ao desenvolvimento da região semiárida brasileira é a escassez de água. O esboço espacial foi o município de Nova Jaguaribara, e a delimitação temporal foi o período de 2013- 2016, ou seja, a pesquisa de campo ocorreu aproximadamente uma década após a construção do açude. A relevância de pesquisas *ex-post* residiu na possibilidade de avaliar os impactos efetivos das intervenções antropogênicas sobre a vida daqueles reassentados que moram mais próximos da área afetada, em comparação com estudos *ex-ante*, que assumem um número excessivo de parâmetros e hipóteses.

2 Metodologia

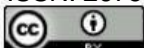
A área investigada no contexto desta pesquisa foi o município de Nova Jaguaribara, região diretamente afetada pela construção do açude Castanhão (Figura 1). O clima é semiárido (Bs, de acordo com a classificação de Köppen), com precipitação média anual de 650 mm e evaporação potencial de 2.200 mm.yr⁻¹ (ARAÚJO; BRONSTERT, 2016). O Rio Jaguaribe é intermitente, apesar de sua grande área de captação (75.000 km²) e razoável escoamento (30 a 60 mm.yr⁻¹), o que justifica a existência de uma densa rede de açudes em sua bacia (PETER et al., 2014) . A geologia é caracterizada pelo complexo cristalino, com algumas áreas sedimentares. A litologia paleoproterozóica (complexo Jaguaretama) prevalece no contexto geológico e geomorfológico do Castanhão, gerando relevo moderado a plano, típico da Depressão Sertaneja. Além disso, formações neoproterozóicas (baixas montanhas e inselbergs





residuais). E as formações quaternárias-cenozóicas, como as planícies planas, também podem ser encontradas. As rochas Paleoproterozóicas têm gerado associações de Luvisóis e Neosolos Litólicos, bem como associações de Neosóis e Argissolos Litólicos. As rochas cenozóicas formaram conglomerados basais avermelhados, com seixos de várias origens cristalinas, arenitos vermelhos e siltitos. A partir desta Era, há também Argissolos associados Neosóis Quartzarenic, bem como Neossolos Flúvicos associados com Planosols e Vertisols.

Para entender os impactos sociais da construção do açude Castanhão, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas e abertas, *in situ*, para moradores deslocados, como em Tilt et al. (2009). As entrevistas abordaram 13 variáveis sociais, agrupadas em três grupos: serviços de saneamento; trabalho e renda; políticas públicas. Essas variáveis foram eleitas com base em investigações anteriores (TILT et al., 2009; ISAACMAN; ISAACMAN, 2013); e em um conjunto de visitas-piloto ao reassentamento. A relevância das variáveis pode ser confirmada pelas obras de Singer et al. (2014) e Kirchherr et al. (2016). O tamanho da amostra (371) foi estimado para margem de erro de 5%, nível de confiança de 95%, desvio padrão de 41% (baseado em amostra piloto) e população de 10.339 habitantes de Nova Jaguaribara em 2010 (CEARÁ, 2011). Para cada família, apenas uma pessoa foi entrevistada. O longo período de aplicação dos questionários (de 2013 a 2016) deveu-se principalmente à logística necessária para cobrir uma grande área em condições de transporte difíceis. Para garantir que os resultados dos questionários mais recentes (2016) não difeririam estatisticamente dos primeiros (2013), aplicou-se o teste “t” de duas amostras. Os resultados mostraram não haver diferença entre as amostras para 5% de significância. Do tamanho total da amostra (371), 63% dos entrevistados moravam em reassentamentos urbanos, enquanto 37% moravam nas áreas rurais. Isso está de acordo com a proporção média de populações urbanas e rurais nos assentamentos para o período 2003-2016 (GOMES; KHAN, 2004; CEARÁ, 2011). Os entrevistados deveriam avaliar se a vida após o deslocamento compulsório era "melhor", semelhante ("mesmo") ou "pior" do que antes da construção da barragem. A eles também foi dada a opção de não responder às perguntas. Após cada pergunta, foi-lhes pedido que



justificassem a sua resposta, e as notas mais relevantes foram registadas. A fim de sintetizar a satisfação (ou insatisfação) da população deslocada, foi utilizado um Índice de Satisfação (IS). O índice, cujo valor varia de - 1 a +1 (Tabela 1), é simplesmente uma média ponderada das respostas (Equação 1).

$$= \sum (\mu) 4 = 1 / \sum ()$$

Na Equação 1, «Ni» significa o número de respostas «i»; E 'μi' significa o grau de satisfação respectivo. Se a resposta indicou que o deslocamento piorou a qualidade de vida para uma variável específica, então o grau seria -1.0 ('pior', i = 1, μ1 = -1.0). Se a resposta indicou que a qualidade de vida não piorou ou melhora, Independentemente dos impactos subjetivos do deslocamento (fragmentação da comunidade: Singer et al., 2014, desligamento emocional: Xi, 2016, perda de links culturais e paisagísticos: Keilty et al., 2016, entre outros), o grau seria de -0.5 (' Se a resposta indicou uma melhoria na qualidade de vida, o grau seria +1.0 ("melhor", i = 3, μ3 = +1.0); E se o entrevistado não responder à pergunta, o grau seria zero ('não responde', i = 4, μ4 = 0).

3 Resultados

Os resultados mostraram respostas referentes com 13 variáveis, que foram agrupadas em três categorias: serviços de saneamento; trabalho e renda; políticas públicas. Os reassentados responderam para um melhor, igual ou pior acesso ou serviço, tendo também a opção de não responder; para finalmente calcular o índice de satisfação geral, urbano e rural.

Na opinião global dos reassentados, o sistema de saneamento melhorou insuficientemente após o deslocamento: o índice de satisfação foi próximo de zero; o sistema de abastecimento de água foi avaliado positivo; e os sistemas de esgoto e de resíduos sólidos foram classificados como negativos.

Mais da metade dos reassentados está satisfeita com o abastecimento de água após a construção do açude e consideraram melhor do que a do período pré-açude. Quase

1/3 (29%) achou que o estado de oferta é semelhante e 7% considera a situação pior do que antes do deslocamento.

O índice geral sobre o abastecimento de água (IS = +0,30); o contentamento foi maior entre os reassentados urbanos (IS = +0,39) do que entre os reassentados rurais (IS = +0,15).

Os reassentados não ficaram satisfeitos com o sistema de esgoto: para os reassentados urbanos, a satisfação estava próxima da neutralidade (IS = +0,07) enquanto que para os reassentados rurais estiveram definitivamente insatisfeitos (IS = -0,73).

O novo sistema de resíduos sólidos foi avaliado como semelhante ao do antigo município (IS = -0,06). A neutralidade foi observada nos assentamentos urbanos (IS = -0,14) e rural (IS = +0,08).

Os reassentados de Nova Jaguaribara consideraram a situação atual de trabalho e renda pior do que antes do reassentamento (Índice global IS = -0,28). O acesso à terra após o reassentamento foi pior do que na situação anterior (IS = -0,24), especialmente para os reassentados rurais (IS = -0,38).

A única variável avaliada como positiva foi a fertilidade do solo entre os assentamentos rurais (IS = +0,36). Mas no índice geral foi também avaliada de forma negativa (IS = -0,04).

Apesar de a situação sobre as possibilidades de trabalho parecer menos dramática (IS = -0,25), o desemprego e a redução salarial explicam a notável insatisfação em Nova Jaguaribara (IS = -0,44).

As políticas públicas não melhoraram a qualidade de vida dos reassentados. Por um lado, os reassentados ficaram satisfeitos com a política de moradia (IS = +0,36), tanto nos reassentamentos urbanos (IS = +0,28) e rurais (IS = +0,50); e ficaram satisfeitos com a política de abastecimento alimentar (IS = +0,27); o sistema de saúde foi considerado de pior (IS = -0,53), bem como, o sistema educacional (IS = -0,11) e o sistema energético (IS = -0,10).

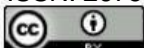
4 Discussão



Rao (1989) defendeu que os grandes e os pequenas açudes causaram problemas sociais e que, sob as condições indianas, o impacto social dos pequenos açudes poderia até mesmo superar o impacto dos grandes açudes; enquanto no Brasil, os conflitos são frequentemente gerados pela construção de grandes açudes. Tilt e Gerkey (2016), ao investigarem quatro grandes hidrelétricas na China, concluiu que o reassentamento poderia estar diretamente associado a baixos níveis de capital social, o que também foi o caso dos açudes brasileiros.

A mesma ideia foi dita por Randell (2016), referindo-se aos reassentados não apenas por açudes, mas também por outros "projetos de desenvolvimento", como minas e infraestrutura urbana. Além disso, os impactos sociais dos grandes açudes foram predominantemente negativos para aqueles que foram reassentados pela sua construção e positivo para as famílias que moram longe dele. De fato, Howell (2015) argumenta que os maiores beneficiários de grandes barragens podem até ser uma empresa específica ou outro país e menciona os casos de Moçambique e do Congo. Da mesma forma, Tawfik (2016) apresentou o exemplo da grande barragem Etíope da Renascença, que gerou disputas transfronteiras entre a Etiópia e o Egito. Enquanto Leyeikian (2016) relata o conflito entre as Repúblicas do Azerbaijão e do Alto Karabakh, causado pelo reservatório de Sarsang. Na Amazônia brasileira, Fearnside (2016) relata o caso de grandes açudes, cujos principais beneficiários foram as indústrias de alumínio. Além disso, também podem ocorrer divergências nacionais e locais, como foi o caso do açude de Kamchay, no Camboja (SICILIANO et al., 2015). E o caso de Castanhão, em que o principal beneficiário foi a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), localizada a cerca de 300 km do açude, que abriga 3,5 milhões de moradores e a zona mais industrializada do estado. Com a construção do novo sistema de abastecimento de água para o RMF, as antigas infraestruturas tornaram-se disponíveis especialmente para a irrigação do agronegócio de exportação.

Mészáros (1995) afirma que a dinâmica do real exige que o pesquisador olhe para a complexidade e a totalidade que o compõe, como síntese de muitas determinações. Dessa forma, a análise das particularidades dos reassentados pelo Castanhão exige um





olhar atento sobre a realidade brasileira. A partir da investigação em Nova Jaguaribara, ficou claro que os modelos ambientais e econômicos predominantes prevaleceram, como também observado por Tilt et al. (2009) na China.

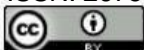
No Brasil, não houve mudança de paradigmas, no que se refere à concentração da terra, uma questão importante no país (WILKINSON et al., 2012). A terra próxima ao lago foi concedida principalmente aos grupos locais, não à população deslocada (MONTE, 2005). O projeto de reassentamento não regula qualquer programa de apoio contínuo, conforme recomendado por Singer et al. (2014).

Esta pesquisa não identificou nenhuma ação pertinente para melhorar as habilidades profissionais para as pessoas deslocadas, como sugerido por Tilt et al. (2009), nem incluía o pagamento por serviços ambientais, como defendido por Singer et al. (2014).

O sistema de irrigação planejado (43.000 ha), que poderia eventualmente gerar emprego e renda, não foi realizado. Em vez disso, apenas uma pequena fração (menos de 5%) do sistema de irrigação foi instalado.

Em síntese, a política de trabalho e renda para os reassentados consistiu quase exclusivamente na instalação da aquicultura no lago, para a produção intensiva de peixe (*Oreochromis niloticus*). Na fase inicial do programa de pesca, o número de empregos em Nova Jaguaribara aumentou consideravelmente e os salários dos reassentados foi relativamente alto: até três vezes o salário mínimo brasileiro. Naquela época, os indicadores já mostraram que o programa de pesca tinha apenas um nível moderado de sustentabilidade (SOUZA, 2010). O autor op. cit. também identificou falhas na prática de gestão, o que levou a um declínio da renda dos trabalhadores e da qualidade da água.

Esse processo tornou-se mais acentuado desde 2012, quando houve o início de uma seca plurianual - 2012/2016, Araújo; Bronstert (2016), na bacia, levando as reservas de Castanhão a decrescerem de 5.500 hm³ (82% de sua capacidade de armazenamento) em 2011 para 340 hm³ (5%) em 2016. Com a queda do nível da água, a atividade pesqueira deveria ter sido adequadamente restrita, mas isso não aconteceu. A seca reduziu a produtividade da agricultura de chuva, do gado e dos sistemas de irrigação, que tinha sido racionalizada desde 2013. Assim, prevaleceu a pressão sobre a aquicultura



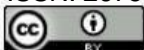


como fonte de renda principal na bacia e a pesca fracamente sustentável. O Sistema tornou-se explicitamente insustentável, levando à mortalidade de peixes em massa dentro do lago Castanhão: 100 toneladas em um único dia em 2013, Diário do Nordeste (2013); 2.600 toneladas em 2015, O Povo (2015); e 100 toneladas em 2016, Tribuna do Ceará (2016). A combinação de baixos níveis de água e práticas de pesca insustentáveis levou à falência da aquicultura no lago e, portanto, da política de trabalho e renda para a população deslocada.

No entanto, políticas econômicas bem planejadas e bem executadas podem suavizar as consequências socioeconômicas do deslocamento compulsório. Wilmsen (2016) analisou o caso da barragem das Três Gargantas na China em duas ocasiões: em 2003, durante os processos de reassentamento e onze anos depois, o autor descobriu que, durante o período, "a desigualdade de renda diminuiu" entre as pessoas deslocadas, o que significou que políticas específicas podem favorecer aos reassentados, aumentando renda e justiça; apesar dos efeitos sociais deletérios causados pela construção do açude.

Uma grande contradição encontrada na construção de Castanhão foi que o estado do abastecimento de água piorou para 13% da população rural deslocada, que não tem acesso às águas do reservatório, nem a outra fonte confiável. As visitas in loco a essas comunidades mostraram que a maioria delas dependem agora de pequenos açudes (a capacidade de armazenamento normalmente varia de 10m³ -106 m³) para a sua oferta, independentemente da sua relativa proximidade com o grande reservatório que inundou a sua localidade original. Por exemplo, a comunidade de Barra II, localizada a 30 km a sudoeste do açude Castanhão (Figura 1), tem que confiar em seu próprio pequeno reservatório. Sua construção, bem como sua operação e manutenção, derivava de iniciativa e esforço comunal. Essa estratégia foi uma tentativa de reapropriação dos recursos hídricos que antes tinham, mas perdidos por causa do deslocamento compulsório; de forma semelhante ao que ocorreu com a população deslocada pelo Lesotho Highlands Project (TILT et al., 2009).

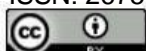
Devido a limitações financeiras e tecnológicas, a solução alcançada pelos reassentados estava longe de ser a ideal, pois sua nova fonte de água secou, alguns





meses após o final da estação chuvosa de cada ano. De fato, sabe-se que os pequenos açudes são vulneráveis à poluição e incapazes de fornecer água com confiabilidade aceitável em anos secos ou mesmo durante a estação seca de anos regulares (ARAÚJO; BRONSTERT, 2016). A ocorrência de escassez de água em uma comunidade pobre tão próxima a maior fonte de água do estado revelou que a água, apesar de sua centralidade socioeconômica no semiárido brasileiro, não é condição suficiente para o desenvolvimento. Lynch (2014) afirmou que as ações antropogênicas (o boom do agronegócio de exportação, na causa do Peru) são mais relevantes para a escassez de água do que os fenômenos naturais. O mesmo tem sido observado por Haddadin (2001), enquanto investigava os conflitos de água no Oriente Médio e Norte da África. Da mesma forma, Schmied et al. (2016) concluíram que, durante o último século, as mudanças na descarga do rio foram causadas mais fortemente pelas intervenções humanas (como a construção de açudes) do que pelas mudanças climáticas.

Para resolver os conflitos de água, três alternativas foram apresentadas pelas instituições financeiras: a construção de infraestruturas hídricas; a geração de mercados de água e / ou a instalação de um quadro institucional de gestão da água. Ao estudar a Bacia do Rio Ica, Lynch (2014) alegou que o apoio peruano ao agronegócio causou o acesso desigual à água superficial e subterrânea e a privatização de terras públicas. De fato, Wilkinson (2012) identificou comportamento semelhante no Brasil, onde a concentração e a propriedade estrangeira da terra melhoraram rapidamente. Outra semelhança entre o Peru e o Brasil foi que as exportações de ambos os países foram baseadas em commodities agrícolas, cumprindo um papel subordinado no mercado global (PEREIRA, 2010). Na Bacia do Rio Ica, Oré e Geng (2014) afirmaram que a construção do açude encontrou forte resistência dos assentados locais; e consideraram que a água e o poder político estão entrelaçados; e que os conflitos ocorrem principalmente entre empresas de agronegócios de exportação e produtores locais. Os comitês e os conselhos de recursos hídricos que foram instalados na Bacia de Ica têm sido o principal apoio institucional para a população local para disputar o acesso aos recursos hídricos. Taddei (2011) descreve conflitos e contradições da política brasileira de água na Bacia do Rio





Jaguaribe (represada pelo Castanhão), da qual se pode concluir sobre a similaridade entre as bacias do Jaguaribe e do Peru.

A partir dos resultados desta pesquisa, pode-se perceber que a população deslocada reconhece os investimentos em infraestrutura, no entanto, os reassentados estiveram insatisfeitos com os serviços nos sistemas de saúde, saneamento e energia, o que parece ser uma contradição. Harvey (2010) analisou a dinâmica social sob o capitalismo e destacou a contradição entre demandas sociais e interesse econômico das corporações. O autor op. cit. identificou que a principal função dos megaprojectos de infraestrutura foi mais a reprodução ampliada do capital do que a melhoria do bem-estar das populações. Apesar da função social que alguns grandes projetos de infraestrutura de recursos hídricos podem ter, é evidente que prevalece o interesse da amplificação do capital. Essa lógica foi visível no caso do Castanhão, onde foram disponibilizados fundos para a infraestrutura, enquanto o mesmo não ocorreu para operação, manutenção ou pessoal, resultando em mau desempenho de caras obras de construção.

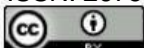
12

5 Considerações finais

O resultado da presente pesquisa indicou que a população deslocada pela construção do açude Castanhão não está satisfeita com suas novas condições de vida.

O índice de satisfação média global foi marginalmente negativo para os reassentados urbanos. Segundo os entrevistados, os benefícios de seu novo padrão de vida não compensaram as perdas subjetivas causadas pelo deslocamento compulsório. Entre as principais causas de insatisfação, houve a decepção da população com a política de trabalho e renda, que estava monotonicamente focada na pesca intensa. O colapso da iniciativa de pesca ocorreu em breve (uma década) após a construção do açude devido a uma combinação de práticas não sustentáveis e a ocorrência de uma seca.

Em contraste, a maioria dos reassentados ficou satisfeita com suas novas casas, com a maior confiabilidade de abastecimento de água (dada pela proximidade do grande reservatório) e com o abastecimento de alimentos.





Um aspecto relevante foi que o investimento governamental substancial em infraestrutura (instalações urbanas, como casas, ruas, centros de saúde, escolas, esgotos, resíduos sólidos e sistemas de energia) não foi acompanhado por investimentos similares na operação de serviços e manutenção. A população queixou-se severamente da falta de pessoal qualificado em saúde e educação; sobre a falta de saneamento rural; sobre a operação dos aterros e a sua proximidade com os assentamentos.

Portanto, apesar de admitir a modernização da infraestrutura, os reassentados avaliaram mal os sistemas de esgoto, saúde e educação, que geralmente eram apresentados como satisfatórios pelas autoridades.

A partir dessa contradição, pode-se inferir que o foco da ação governamental foi mais a transferência de capital para a indústria da construção do que a prestação de bons serviços para a população que teve que deixar suas casas para o bem das indústrias e beneficiários que moram longe da área inundada pelo açude.

Por fim, a construção do grande açude não proporcionou um padrão de vida melhor para a população diretamente atingida, o que indica que a escassez de água pode ser uma, mas certamente, não é a principal causa do impedimento do desenvolvimento para a população da região semiárida brasileira.

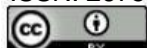
Referências

ARAÚJO, J. C.; BRONSTERT, A. A method to assess hydrological drought in semi-arid environments and its application to the Jaguaribe River basin, Brazil. **Water International**, v. 41, p. 213-230, 2016.

BACHELARD G. **La formación del espíritu científico**: contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo. Siglo XXI, Distrito Federal. 1984

BISWAS, A. K.; TORTAJADA, C. Development and large dams: a global perspective. **International Journal of Water Resources Development**, v. 17, n. 1, p. 9-21, 2001

CEARÁ. **Perfil básico dos municípios 2010** (Basic profile of the municipalities 2010): Jaguaribara (in Portuguese). Ed. IPECE, Fortaleza. 2011.





DIÁRIO DO NORDESTE. **100 toneladas de peixe tilápia morrem no Açude Castanhão** (100 tons of fish die in the Castanhão reservoir). Retrieved from <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/100-toneladasde-peixe-tilapia-morrem-no-acude-castanhao-1.319174> Acesso em: 08 jun. 2013.

FEARNSIDE, P. M. Environmental and social impacts of hydroelectric dams in Brazilian Amazonia: implications for the aluminum industry. **World Development**, v. 77, p. 48-65, 2016.

GOMES, D. C. M; KHAN, A. S. O impacto social da barragem do Castanhão: efeitos do reassentamento compulsório na qualidade de vida da população urbana de Jaguaribara (Social impact of the Castanhão dam: the effects of the compulsory resettlement in the life quality of the urban population of Jaguaribara). In: **Proceedings of the 42nd Brazilian Congress of Rural Economy and Sociology** – SOBER, Cuiabá, Brazil. 2004.

HOWELL, J. Dams, displacement, and the delusion of development: Cahora Bassa and its legacies in Mozambique, 1965–2007. **Energy Research & Social Science**, v.5, p. 133-134, 2015.

HADDADIN, M. Water scarcity impacts and potential conflicts in the MENA region. **Water International**, v. 26, n.4, p. 460-470, 2001.

HARVEY, D. **The enigma of capital: and the crises of capitalism**. Profile Books, London. 2010.

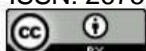
ISAACMAN, A.; ISAACMAN, B. **Dams, displacement, and the delusion of development: Cahora Bassa and its legacies in Mozambique**. Ohio University Press, Athens, p.1965–2007, 2013.

KEILTY, K.; BECKLEY, T.M.; SHERREN, K. Baselines of acceptability and generational change on the Mactaquac hydroelectric dam headpond (New Brunswick, Canada). **Geoforum**, v. 75, p. 234–248, 2016.

KIRCHHERR, J.; POHLNER, H.; CHARLES, K.J. Cleaning up the big muddy: a meta-synthesis of the research on the social impact of dams. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 60, p.115–125, 2016.

LEE, H. et al. Challenge and response in the São Francisco River Basin. **Water Policy**, v.16, n.1, p. 153-200, 2014.

LEYLEKIAN, L. The Sarsang reservoir in Upper Karabakh: politicization of an environmental challenge in the framework of a territorial dispute. **Water Policy**, v.18, n. 2, p. 445- 462, 2016.





LYNCH, B. La reforma del agua del Perú y sus implicaciones para el poder y equidad em La cuenca hidrográfica de Ica (The water reform in Peru and its implications for Power and equality in the Ica watershed). In: **¿Escasez de agua? Retos para la gestión de la cuenca del Río Ica** (Water scarcity? Challenges for the water resources management of the River Ica Basin), M.T. Oré, G. Damonte (ed.), 1st edn, PUCP, Lima, Peru, pp. 25-54. 2014.

MÉSZÁROS, I. **Beyond capital**. Merlin Press, London. 1995.

MONTE, F. S. **O uso e controle das águas no processo de modernização do estado do Ceará: o caso da barragem Castanhão** (The use and control of water in the modernization of the State of Ceará: the case of the Castanhão Dam). Doctorate Thesis, Urban and Regional Planning, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil. 2005.

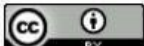
O POVO. **2,6 mil toneladas de peixes morrem em 15 dias no açude Castanhão**. (2,6 thousand tons of fish die in 15 days in the Castanhão Reservoir). Disponível em: <http://www.20.opovo.com.br/app/opovo/cotidiano/2015/06/27/noticiasjornalcotidiano.3460895/2-6-mi-toneladas-de-peixes-morrem-em-aa5-dias-no-acude-astanhao.html>. Acesso em: 28 jun 2015.

ORÉ, M. T., GENG, D. Políticas públicas del agua en las regiones: las vicisitudes para la creación del Consejo de Recursos Hídricos de la cuenca Ica-Huancavelica (Water public policies in the regions: the setbacks for the creation of the water resources council in the Ica- Huancavelica basin). In: **¿Escasez de agua? Retos para la gestión de la cuenca del Río Ica** (Water scarcity? Challenges for the water resources management of the River Ica Basin), M.T. Oré, G. Damonte (ed.), 1st edn, PUCP, Lima, Peru, pp. 269-31. 2014.

PEREIRA, M. F. V. The subordinated insertion of Brazil in the international division of labour: territorial consequences and perspectives in globalization times. **Sociedade & Natureza** (on-line), v. 22, n.2, 2010.

PETER, S., DE ARAÚJO, J.C., ARAÚJO, N., HERRMANN, H.J. Flood avalanches in a semiarid basin with a dense reservoir network. **Journal of Hydrology**, v.512, p.408-420, 2014.

RANDELL, H. The short-term impacts of development- induced displacement on wealth and subjective well-being in the Brazilian Amazon. **World Development**, v. 87, p.385–400, 2016.





RAO, R. V. Large and small dams. **International Journal of Water Resources Development**, v. 5, n. 2, p. 136-142, 1989.

SCHMIED, H. M. et al. Impact of climate forcing uncertainty and human water use on global and continental water balance components. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 20, p. 2877-2898, 2016.

SICILIANO, G.; URBAN, F.; K I.M., S.; LONN, P. D. Hydropower, social priorities and the rural–urban development divide: The case of large dams in Cambodia. **Energy Policy**, v. 86, p. 273- 285, 2015.

SINGER, J.; PHAM, H.T.; HOANG, H. Broadening stakeholder participation to improve outcomes for dam- forced resettlement in Vietnam. **Water Resources and Rural Development**, v.4, p. 85-103, 2014.

SOUZA, M. A. **A piscicultura em tanques-rede como vetor do desenvolvimento local sustentável?** (Is the tank aquaculture a sustainable local development vector?) M.Sc. Dissertation, University of Brasília, Brasília, Brazil. 2010.

TADDEI, R. Watered-down democratization: modernization versus social participation in water management in Northeast Brazil. **Agriculture and Human Values**, v. 28, n.1, p. 109-121, 2011.

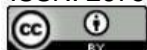
TAWFIK, R. Reconsidering counter- hegemonic dam projects: the case of the Grand Ethiopian Renaissance Dam. **Water Policy**, p. 18, n. 5, p. 1033-1052, 2016.

TILT, B.; BRAUN, Y.A.; HE, D. Social impact assessment of large dams: a comparison of international case studies and implications for best practice. **Journal of Environmental Management**, v.90, n.3, p. 249-257, 2009.

TILT, B.; GERKEY, D. Dams and population displacement on China’s Upper Mekong River: implications for social capital and social–ecological resilience. **Global Environmental Change**, v. 36, p.153–162, 2016.

TRIBUNA DO CEARÁ. **Criadores de peixes estimam perda de 100 toneladas da espécie no Castanhão** (Fish producers estimate loss of 100 tons of fish in the Castanhão Reservoir). Retrieved from <http://tribunadoceara.uol.com.br/noticias/cotidiano-2/criadores-de-peixes-estimam-perda-de-100-toneladas-da-especieno-castanhao/>. Accessed 10 June 2016.

VAN OEL, P. R.; KROL, M. S.; HOEKSTRA, A. Y.; DE ARAÚJO, J. C. The impact of upstream water abstractions on reservoir yield: the case of the Oros Reservoir in Brazil.





Hydrological Sciences Journal-Journal des Sciences Hydrologiques, v. 53, n. 4, 857-867, 2008.

WILMSEN, B. After the deluge: A longitudinal study of resettlement at the Three Gorges Dam, China. **World Development**, v. 84, p. 41–54, 2016.

WILKINSON, J.; REYDON, B.; DI SABBATO, A. Concentration and foreign ownership of land in Brazil in the context of global land grabbing. **Canadian Journal of Development Studies/Revue Canadienne d'Études du Développement**, v. 33, n. 4, p. 417-438, 2012.

XI, J. Types of integration and depressive symptoms: a latent class analysis on the resettled population for the Three Gorges dam project, China. **Social Science & Medicine**, v.157, p. 78-86, 2016.

Agradecimento

Os autores reconhecem o Ministério da Educação (Fundação Capes) pelas bolsas de doutorado e pós-doutorado concedidas ao primeiro autor.

ⁱ **Carlos Enrique Tupiño Salinas**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7339-0722>

Programa em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA (Mestrado/UFC), Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará

Pós-doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará; Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará; Mestrado em Integração da América Latina pela Universidade de São Paulo; Graduação em Ciências Sociais na especialidade de Sociologia pela Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Contribuição de autoria: em que esse autor colaborou com o texto.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3802020676050353>.

E-mail: pcets2005@hotmail.com

ⁱⁱ **Vlândia Pinto Vidal de Oliveira**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7756-9009>

Programa em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA (Mestrado/UFC), Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará

Doutorado em Engenharia Agrônoma no Programa Agricultura e Meio Ambiente em Zonas Áridas da Universidade de Almería-Espanha (UAL); Mestrado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas); Cursos de Pós-graduação em Gerenciamento Costeiro (Labomar/UFC)

Contribuição de autoria: Orientação e supervisão do artigo.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5787834301134358>.

E-mail: vladia.uece@gmail.com

ⁱⁱⁱ **Liana Brito de Castro Araújo**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0874-7697>

Curso de Serviço Social, Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CESA), Universidade Estadual do Ceará (UECE)



Graduada em Serviço Social pela Universidade Estadual do Ceará; Mestra em Educação pela Universidade Federal de São Carlos; Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará. Contribuição de autoria: Orientação e supervisão do artigo.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3876840847368866>.

E-mail: liana.brito@uece.br

^{iv} **José Carlos de Araújo**, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2649-151X>

Departamento de Engenharia Agrícola; Centro de Ciências Agrárias; Universidade Federal do Ceará (UFC)

Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo (USP); Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade de Hannover; Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Foi professor visitante das Universidades de Havana (Cuba, 2008) e de Valladolid (Espanha, 2010). É Professor Titular do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará.

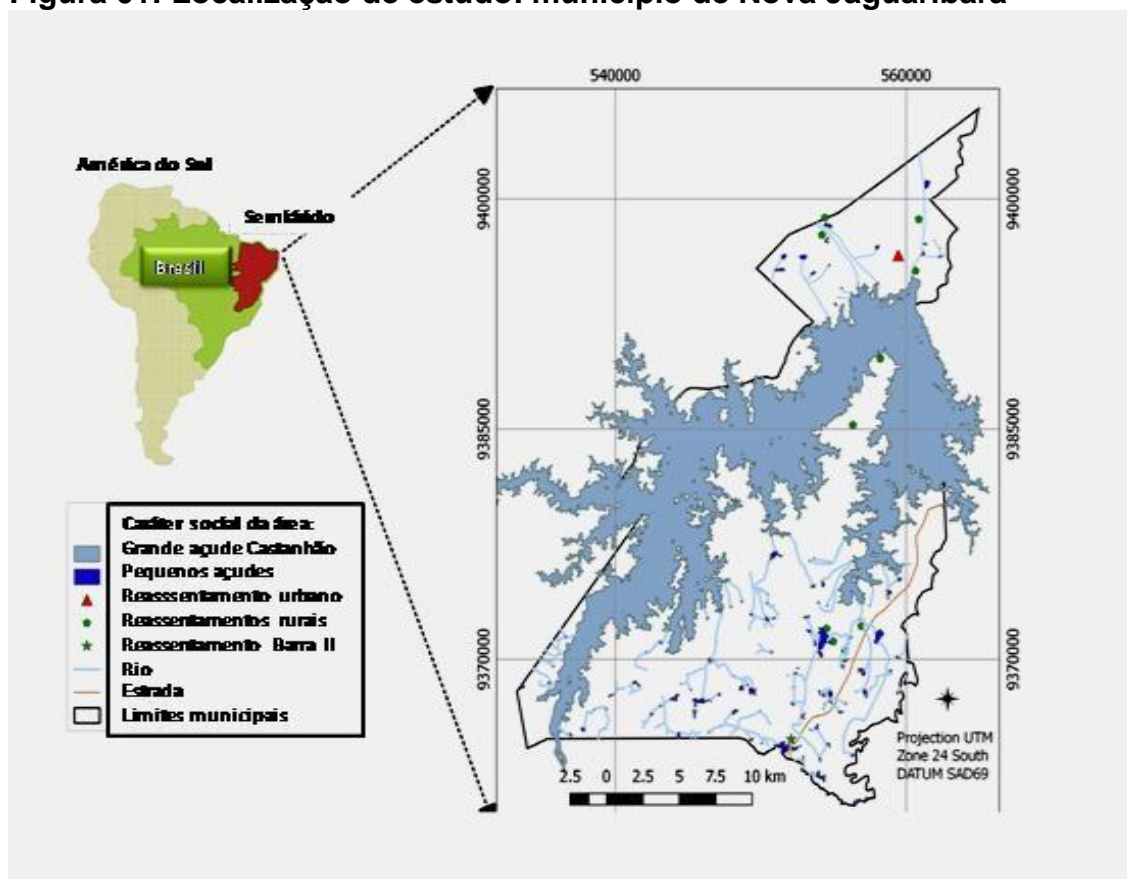
Contribuição de autoria: Desenho do artigo; coleta de dados; correção.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4685147284428960>.

E-mail: icaraujo@ufc.br

Anexo 1

Figura 01: Localização de estudo: município de Nova Jaguaribara



Fonte: Elaborado pelos autores.



Editora responsável: Cristine Brandenburg

Especialista *ad hoc*: Antônio Roberto Xavier

19

Como citar este artigo (ABNT):

SALINAS, Carlos Enrique Tupiño *et al.* A escassez de água, o açude Castanhão e o desenvolvimento no semiárido brasileiro: os obstáculos temáticos de uma experiência prática não bem-sucedida. **Rev. Pemo**, Fortaleza, v. 3, n. 3, e337169, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.47149/pemo.v3i3.7169>

Recebido em 10 de julho de 2021.
Aceito em 25 de setembro de 2021.
Publicado em 09 de outubro de 2021.

