

**III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012**

ENGENHEIROS CRIADORES DE CHUVA: a "Escola Plurífera" e o "Gargalheiras"

Adriano Wagner da Silva
adrianows10@yahoo.com.br

Yuri Simonini
ysimonini@gmail.com

Angela Lúcia Ferreira
angela@ct.ufrn.br

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Grupo de Pesquisa História da Cidade, do Território e do Urbanismo - HCUrb

Resumo

Os debates, nas sessões do Instituto Politécnico, que se seguiram à devastadora seca de 1877, permitiram uma mudança na orientação das ações estatais para intervenções sistematizadas e com o amparo de profissionais qualificados. No cerne das discussões, a construção de grandes reservatórios de água dividiam opiniões quanto as suas vantagens sobre a influência climática. Buscar entender as repercussões desses debates na justificativa da construção de barragens e açudes é o objetivo deste trabalho, que visa levantar elementos acerca da relação homem ambiente na “criação” da Região Nordeste. Para tanto, sob o viés da História Ambiental, recorreu-se aos artigos publicados em periódicos e em livros por atores envolvidos com a problemática das secas e aos relatórios técnicos elaborados por órgãos governamentais. As ressonâncias de teorias surgidas em fóruns científicos do século XIX se mantiveram nas argumentações para a construção de barragens, no início do XX, e foram fundamentais para legitimar sua execução, como o caso do Gargalheiras, no município de Acari/RN.

Palavras-chave: Alteração climática, Engenharia, Açudes, Secas, Rio Grande do Norte

Considerações iniciais

A seca ocorrida entre os anos de 1877 a 1880, na atual região Nordeste, foi um acontecimento que marcou sobremaneira a política governamental, a ação efetiva de combate aos seus efeitos e, principalmente o debate técnico-científico, em fóruns

III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012

especializados, acerca das estratégias para enfrentá-la. Embora conhecida desde os primeiros anos da colonização brasileira, esse acontecimento, em particular, permitiu o redirecionamento do auxílio estatal para intervenções sistematizadas por meio de um corpo técnico qualificado, e não mais para ajudas, até então, meramente assistencialistas e remediadoras.

Nesse sentido, o ponto fulcral foi suscitado pelo engenheiro André Rebouças à sociedade brasileira, em 07 de novembro de 1877, veiculado no *Jornal do Commercio*, quando clamava que “(...) não importava mais discutir os melhores meios de socorrer as vítimas da seca; era necessário providenciar, logo e logo, porque cada dia custava a vida de milhares de brasileiros, e reduzia à miséria municípios inteiros!” (REBOUÇAS, 1877, p. 127)¹. A partir desse “grito de dor”, como menciona, Rebouças introduz uma série de debates a respeito das soluções a serem empregadas, no seio do Instituto Politécnico², em sessões ocorridas nos dias 18, 20 e 23 de outubro de 1877.

Dentre as propostas, a retenção de água para fins de abastecimento e de irrigação era um tema recorrente. Isso decorria de suas múltiplas finalidades, conforme demonstra um artigo do senador cearense Thomaz Pompeu de Souza Brasil (1877, p.106-107):

Os açudes têm a tríplice vantagem de prestar aguada aos animais; de entreter uma evaporação abundante de partículas aquosas, e, por conseguinte, de saturar de umidade a atmosfera, e de criar e conservar as plantações, que se quiserem fazer em torno deles, quer para nutrição, e bem-estar do homem, ou dos animais, quer finalmente para arborizar o terreno.³

Consistia, assim, em “(...) gerar as condições necessárias para a manutenção das atividades agrícolas (promovendo uma produção regular mesmo em períodos de secas)”, para, conseqüentemente, “(...) contribuir de forma imediata com a fixação do

¹ Ainda que, ao longo do trabalho, se priorizou a permanência da ortografia e da pontuação das citações de acordo com os documentos originais – inclusive com eventuais erros tipográficos e de redação desde que esses não comprometessem o entendimento do texto – em alguns casos, como esta citação, foram retiradas de republicações em que já tinham sido atualizados pelos seus editores. Para maiores detalhes, cf. “Referências”.

² Fundado no Rio de Janeiro, em 1862, com o objetivo de divulgar os conhecimentos técnicos na área de engenharia. Sua sede se localizava na Escola Central – primeira escola superior de engenharia civil –, e, a posteriori, se mudaria para a Escola Politécnica. A importância do Instituto perdurou até 1880, quando se fundou o Clube de Engenharia cuja proposta era direcionada ao estreitamento das relações entre os engenheiros e os industriais. Ademais, se diferenciava pelas questões propostas de ordem prática “(...) que envolviam o exercício e os interesses da profissão” (KROPF, 1996, p.73).

³ Na realidade, este trecho, em particular, foi parte de um artigo veiculado no *Jornal O Cearense*, de 1860, intitulado “A necessidade da conservação das matas e da arboricultura”, retomado pelo autor na forma de anexo a sua obra.

III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012

sertanejo em sua própria terra, diminuindo as migrações do meio rural para o espaço urbano” (MEDEIROS; SILVA; SIMONINI, 2008, p. 9).

Contudo, durante essa discussão inicial, houve pelo menos um ponto polêmico: a alteração climática mediante a existência de grandes lagos artificiais. Opiniões eram divididas entre aqueles que acreditavam na influência determinante do aumento de chuvas e os que não viam, nessa massa d’água, a capacidade de alterar significativamente o clima nas regiões secas. Esse debate, originado em 1877, teve ressonância até meados do século XX, e justificou a construção de açudes, como o “Gargalheiras”, uma barragem localizada no atual município de Acari, Rio Grande do Norte. Apesar de sua importante capacidade de prover irrigação para uma área superior a trinta mil hectares e, devido a argumentações antagônicas, levou quase meio século da concepção ao seu término. Dessa forma, compreender as repercussões dos debates técnico-científicos na justificativa da construção de barragens e açudes é o objetivo deste trabalho, que visa também levantar elementos acerca da relação homem ambiente na “criação” da Região Nordeste.

Encontrou-se na História Ambiental os aportes necessários para esta análise, já que se propõe, na concepção de Fra Urbano Paleo (2008, p.1), o “(...) estudo das interações entre culturas humanas e a natureza através do tempo e do espaço, examinando como o meio ambiente influenciou o processo histórico, e inversamente, como as pessoas reorganizaram e transformaram o seu meio usando tecnologia”⁴. O processo dialético estabelecido entre o meio construído e o natural coaduna ao caminho metodológico desse trabalho, sabendo, no entanto, dos limites alertados por Francisco Calvo Garcia-Tornel (2001, p.19):

Hasta determinados umbrales, diversos mecanismos de tipo técnico y social nos permiten acomodarnos en nuestro entorno natural, paliando la incidencia de aquellos aspectos que pueden ser perjudiciales en algún grado. Sin embargo, sobrepasados estos umbrales, las formas de adaptación pueden mostrarse insuficientes, derivándose de ello efectos seriamente perjudiciales para los grupos humanos.

Em contrapartida, percebe-se que as consequências das intervenções humanas igualmente se voltam contra a natureza. A “(...) mudança de uma visão de natureza

⁴ Traduzido do original: “(...) study of the interactions between human cultures ante nature through time and space, examining how the natural environment had influenced the historical process and conversely, how people have reorganized and transformed their environment using technology”.

**III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012**

orgânica para uma mecânica, como resultado do uso da tecnologia, leva a uma ruptura na relação entre a natureza e as pessoas e, por fim, a sua destruição” (PALEO, 2008, p.2).⁵

Como um fenômeno de natureza climática, adotou-se, para este trabalho, a definição do que, pode-se dizer, sempre se denominou “as secas”, proposto pelo geólogo Roderic Crandall⁶: “(...) períodos em que os acontecimentos naturais não seguem um curso normal: falta, irregularidade, má distribuição ou excesso de chuvas fora da estação própria, tudo tende a produzir escassez nos alimentos ou na provisão d’água e daí resulta um período de penúria” (CRANDALL, 1910, p.47). Ao dar características que ultrapassam a visão simplista da falta de chuva, essa definição possui, ademais, relevância tanto histórica quanto se aproxima dos pressupostos aqui analisados.

As fontes documentais utilizadas consistem em artigos publicados em periódicos e em livros por atores envolvidos com a problemática das secas, a exemplo do engenheiro André Rebouças, o senador Tomaz Pompeu e o conselheiro imperial engenheiro Beaurepaire Rohan, como também pelos relatórios técnicos elaborados pela Inspeção de Obras Contra as Secas – que, a posteriori, se reconfiguraria numa inspeção federal e, finalmente, no Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. Para apresentar os resultados da imersão desse colóquio, o trabalho divide-se em dois tópicos. Inicialmente, expõe-se os debates ocorridos no último quartel do século XIX, representados pelos membros da “Escola Plurífera” e seus críticos, para, em seguida, tratar das ressonâncias dessa discussão nas argumentações pró e contra que envolveram a construção de um açude específico: o “Gargalheiras”, em Acari/RN.

A “Escola Plurífera” e os debates acerca da alteração climática pelos açudes

Tal qual os registros das secas, a construção de barragens já consistia numa prática comum na região setentrional do Brasil desde os tempos coloniais. Segundo Flavio Miguez de Mello (2011), a mais antiga que se tem conhecimento – e ainda

⁵ Traduzido do original: “The change from a organic to a mechanical view of nature, as result of the use of technology, led to a disruption on the relationship between nature and people and, ultimately, to its destruction”.

⁶ Relatório elaborado durante os trabalhos executados para a Inspeção de Obras Contra as Secas, em 1910 e constante nas referências desse trabalho.

III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012

existente – é a “Apipucos”, localizada na área urbana de Recife/PE, possivelmente datada do final do século XVI. Até meados do século XIX, a técnica usada se limitava a edificação, elaborada e realizada por empreiteiros não especializados, de pequenos diques de terra batida – com alguma proteção vegetal –, que não conseguiam suportar grandes volumes d’água.

Essa realidade mudaria em decorrência de dois fatores. Primeiro, a implantação da Escola Politécnica, em 1874 – num processo que transcorria desde 1858, com a criação da Escola Central –, que permitiria a formação de engenheiros civis, profissionais qualificados a responderem de forma propositiva tanto aos antigos problemas quanto aos novos anseios da sociedade brasileira de fins do século XIX, os quais desempenhariam importante papel nas chamadas “obras contra as secas”⁷. E, segundo, a atenção dada aos acontecimentos oriundos da seca de 1877 que mobilizou a sociedade brasileira e, principalmente, foi encampada pela elite ilustrada.⁸

Um dos primeiros trabalhos a discutir sobre essa questão, e com frequência usada como referência em diversas obras subsequentes, foi o elaborado pelo senador Pompeu, intitulado “O Clima e as Secas do Ceará”, publicado no ano de sua morte, coincidentemente em 1877. Ao tratar dos períodos de seca, o senador expôs a relação entre os açudes, existentes até então, e a pluviosidade, para justificar a construção de novos reservatórios, argumentando que “esta massa de água, (...), parece muito limitada para poder exercer influência ou alterar as condições físicas do clima, a ponto de tornar as chuvas ou estações mais favoráveis” (BRASIL, 1877, p.42).

A solução, segundo Senador Pompeu consistiria no binômio arboricultura e açudagem para a região. Sobre essa questão, o autor dedica um capítulo inteiro, intitulado, “Influência das águas sobre o clima”, no qual afirma:

⁷ Sobre a constituição do campo da engenharia no Brasil, e suas repercussões para o nordeste brasileiro, ver FARIAS, Hélio Takashi Maciel. *Contra as secas: Engenharia e as origens de um planejamento territorial no nordeste brasileiro (1877 – 1938)*. 2008. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008 e FERREIRA, Angela Lúcia; MEDEIROS, Gabriel L. P; SIMONINI, Yuri. *Obras contra as secas: a contribuição dos engenheiros para os estudos e a construção do território no Nordeste Brasileiro (1877-1930)*. In: EGAL, 12., 2009, Montevideo. *Anais eletrônicos...* Montevideo: Gega, 2009, p. 1-17.

⁸ As repercussões tão negativas da seca de 1877 são discutidas, de forma mais aprofundada em NOBRE, Paulo José Lisboa. *Combater as Secas e Defender as Florestas: a natureza nos desafios da ciência e da técnica para modernizar o Brasil (1889 a 1934)*. 2012. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012

Se as serras, matas, direção dos ventos influem no clima de uma região, as águas em quantidade, quer em rios correntes, quer em grandes massas represadas, não são agentes menos ativos da constituição climatéricas.

[...]

É mister, pois, ajudar a natureza a represar, e converter esses vapores que passam sobre nossa região; e um dos instrumentos ou agentes para essa modificação é, além das matas, as águas em maior quantidade sobre o solo.

A construção de açudes em maior escala, sobretudo de grandes represas nas correntes ou ribeiros, que façam alargar maior extensão do terreno por todas as ribeiras, aproveitando-se principalmente os sopés das serras, de onde descem e correm até alta seca, algumas correntes, dariam a região uma considerável massa líquida, ainda que dispersa em pequenas porções.

Ora, esses açudes ou represas seriam outros tantos focos evaporantes e condensadores que, atraindo os vapores pelágicos⁹, contribuiriam para a condensação e chuvas mais regulares e constantes (BRASIL, 1877, p.59-61, passim).

A influência desse opúsculo, e do princípio de que o conhecimento humano poderia interferir sobremaneira no meio ambiente, teria profundas marcas em praticamente todas as publicações posteriores acerca do tema, a começar pela célebre obra do engenheiro Rebouças, de 1877, a “Seca nas províncias do Norte”, já mencionada. Verifica-se, inicialmente, uma comparação, feita pelos partícipes presentes nas sessões do Instituto – o qual o livro busca condensar – desse fenômeno climático que ocorria concomitantemente na Índia Inglesa e no “Norte” do Brasil¹⁰. Ademais, promoveu-se debate sobre a viabilidade das propostas de Giácomo Raja Gabaglia, realizadas em 1861¹¹.

⁹ Vapores provenientes da condensação marítima.

¹⁰ Inclusive, nas palavras de Hélio Takashi Maciel de Farias (2008), algumas iniciativas inglesas realizadas na Índia foram amplamente adotadas no Brasil, principalmente no que se refere a práticas assistencialistas. Segundo o autor – com base em Mike Davis (2002) – os “(...) colonizadores ingleses recusaram-se a ceder mantimentos gratuitos à população afetada, requerendo que trabalhassem na construção de estradas de ferro para serem recompensadas com rações de sobrevivência” (FARIAS, 2008, p.128). Convém apontar que a “seca de 1877” foi um fenômeno que atingiu uma extensão ao redor do Equador e em praticamente todos os continentes. Para maiores detalhes – notadamente nos países não-europeus, possessões ou colônias imperialistas, ver DAVIS, Mike. *Holocaustos Coloniais: clima, fome e imperialismo na formação do Terceiro Mundo*. Rio de Janeiro: Record, 2002.

¹¹ Para Gabaglia, a única solução para solucionar tanto a falta de d’água quanto as enchentes seria, no caso do Ceará, a transformação dos leitos dos rios em canais intercomunicantes com barragens e eclusas para transformar num sistema perene que seria utilizado pela agricultura, comércio e navegação. Para maiores detalhes, ver: GABAGLIA, Giacomo Raja. A questão das secas na Província do Ceará. Rio de Janeiro: Typ. Correio Mercantil, 1861. In: ROSADO, Vingt-Un (org.). O sexto livro das secas. Natal: Editora Universitária, 1985. Coleção Mossoroense, v.193. p.5-88.

**III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012**

Dentre as exposições, por carta ou pessoalmente, percebe-se uma convergência sobre as vantagens dos açudes para as regiões assoladas pelas secas para além do simples abastecimento d'água, como, por exemplo, a exposta pelo engenheiro Zozino Barroso:

Tenho para mim que na construção de açudes em grande escala está o principal remédio ao mal. Superfícies de evaporação entretenendo um certo grau de umidade atmosférica, além de produzirem permanentemente grande bem à vegetação, fornecerão os vapores aquosos necessários á formação das chuvas, e ainda que em certos anos os ventos tendam a dispersá-los, a constância do suprimento desses vapores assegurará mais cedo ou mais tarde (dependendo do restabelecimento das convenientes condições atmosféricas) a queda dos mesmos, sob forma de chuva, na região onde existirem tais superfícies d'água (REBOUÇAS, 1877, p.201).

E complementada pelo botânico francês, Auguste François Marie Glaziou: “Criados alguns açudes, seria indispensável acompanhá-los de grandes grupos de árvores, cujo fim seria a formação de umidade, e proteção dos tanques e dos seus peixes, assim como a atenção das correntes elétricas, e, por conseguinte, as chuvas”. (REBOUÇAS, 1877, p.238).

Embora a tônica inicial demonstre uma preocupação em transformar o clima seco da região sob intervenção direta e sistemática do homem, é interessante apontar as monções aprovadas na sessão de 23 de outubro de 1877 e apresentadas ao Ministro da Agricultura que, resumidamente, se trata da construção de açudes e da estrada de ferro do Baturité. A fim de dar condições de sobrevivência, e trabalho, aos flagelados, a moção acrescentava que se deveria executar: 1) a construção de outras via férreas; 2) os melhoramentos dos portos marítimos e fluviais; 3) a construção de linhas telegráficas; e 4) a desapropriação dos terrenos lindeiros às ferrovias para os colonos e/ou retirantes. Incluiu, ademais, a criação de uma comissão para apresentar parecer sobre diversas medidas para minorar os problemas das secas – todas relacionadas a gestão da água – abertura de poços, construção de açudes, canalização e/ou represamento de rios, entre outros (REBOUÇAS, 1877).

Contudo, não havia um consenso acerca desta solução. No mesmo ano, o engenheiro cearense João Ernesto de Viriato de Medeiros se tornou um dos principais críticos das propostas encampadas por Rebouças. No seu opúsculo, “Ponderações sobre a memória do Dr. André Rebouças”, Viriato de Medeiros (1877) afirmava que a

III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012

construção de represas para alimentação de grande lagos artificiais no sertão era impraticável. Sua justificativa reside no problema da evaporação:

Para que taes represas dêem inexaurível alimento aos açudes, é essencial que por sua vez sejam inexaurivelmente alimentados; mas como tanto os açudes nos rios, como as represas nas gargantas, são sómente alimentados por agua cahida das nuvens, esta não apparece, e não ha fontes nativas que a suppra em sua falta nos sertões, é claro, que tanto uns como outros seccarão sob os raios de sol abrasador, actuando durante vinte e mais mezes (MEDEIROS, 1877, p.12).

Para consubstanciar, empregou os cálculos de evaporação a partir dos estudos do Dr. Buirst – retirados do *Transactions of The Bombay Geographical Society*, v.9 – no qual estabelece uma perda de 2,54cm de lâmina d’água por dia, ou mais de nove metros ao ano. Isso significa que, somente para conter a evaporação durante um período de três anos de estiagem, sem contar com a absorção do solo e do seu efetivo uso, “(...) será necessario que estes açudes tomem dimensões de verdadeiros mares de agua doce, tendo noventa pés¹², ou 135 palmos de fundo para resistirem (...)” (MEDEIROS, 1877, p.13). E por isso, conclui que não há não uma tríplice vantagem na construção de açudes, mas uma dupla desvantagem:

(...) nas estações de chuvas regulares, bem como nas extraordinarias, a açudagem de todos os rios e torrentes só servirá para produzir medonhas inundações; Nas seccas extraordinarias, não prestarão taes açudes para cousa alguma porque todas as suas aguas serão impreterivelmente evaporadas (MEDEIROS, 1877, p.14).

Isso exposto, o engenheiro expõe não ser o único a ir contra aos princípios de Rebouças. Inclui outro ilustre engenheiro, Guilherme Capanema no rol dos críticos, e com certa ironia, denomina os seguidores das teorias de Rebouças de membros da “Escola Plurífera”, cuja tese fulcral consiste em “onde houver fócios de evaporação aquosa, como o abaixamento de temperatura á noite, haverá condensação de vapores, e cahirá chuva” (MEDEIROS, 1877, p.20). Tese imediatamente rechaçada por Viriato de Medeiros ao elencar os seguintes fatos:

Ahi temos o Ceará banhado pelo oceano em todo o comprimento de sua costa; os sertões atravessados pelo caudaloso e perenne Rio de São Francisco; a India Ingleza cortada por tantos rios poderosos e grandes canaes; o Egypto com o mysterioso Nilo, e outras regiões que

¹² No caso, cerca de 27 metros de altura, convertido para o sistema métrico.

III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012

soffrem de horríveis seccas. Não obstante, todos estes enormes focos de evaporação não são banhados por chuvas diárias. O proprio vasto oceano ahi está, e todas as suas partes deveriam ser logicamente banhadas por essas chuvas, si o principio fundamental da escola – *plurifera* – fosse verdadeiro (MEDEIROS, 1877, p.24-25).

Tal qual o senador Pompeu, Medeiros (1877) retoma, e ratifica, um artigo de 1860¹³ no qual destaca a incapacidade do Homem em influenciar o clima de uma determinada região e, mais especificadamente, da inutilidade dos açudes, poços artesianos e arborização para diminuir e/ou prevenir os efeitos de uma longa estiagem. Percebe-se certo tom fatalista, principalmente nas medidas a serem adotadas – determinação da periodicidade das chuvas e ações de que iam da silagem a fuga das áreas afetadas – que iam à contramão do pensamento positivista. Em outras palavras, negavam a premissa da qual “ao Engenheiro, pertence o mundo physico” (ALBUQUERQUE, 1905, p.370),

Em respostas as essas críticas, o conselheiro Rohan afirmou que não se tratava da modificação do clima do Ceará, mas de propiciar condições que resultariam num aumento de umidade, e consequente precipitação (ROHAN, 1877 apud MEDEIROS, 1877). E sobre a preocupação do Capanema acerca da real efetividade dos açudes e da transformação destes em lagoas pestíferas, assevera:

Si o Sr. Conselheiro Campanema insiste na proposição de que o *melhoramento do clima é problema de solução impossível*, isto é, se da cultura do solo debaixo de certas e determinadas relações, nenhuma influencia benefica pôde resultar ás circunstancias atmosfericas de um paiz, não deve tambem receiar que haja algum trabalho humano capaz de tornar *altamente pestifera* uma província *proverbialmente sadia*, como o é o Ceará” (ROHAN, 1877 apud MEDEIROS, 1877, p.28, grifos do autor).

Na obra “Considerações acerca dos melhoramentos de que em relação as seccas são suceptiveis algumas províncias do norte do Brazil”, de 1877, Beuarepaire Rohan também faz uso de textos datados de 1860 para demonstrar sua posição e teorias, principalmente no que se refere às críticas de Medeiros. Nesse sentido, o conselheiro assim questiona:

¹³ Trata-se de uma “memória” escrita em coautoria com Guilherme Capanema e publicada no *Correio Mercantil* sob o título “Estudos sobre a seccas do Ceará, Rio Grande, Parahyba e Pernambuco”.

III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012

Se o sr. Viriato de Medeiros me disser que um ou outro açude pouca influencia póde ter no estado meteorico, agricula e moral daquellas províncias, em me colloco inteiramente do seu lado; mas se considerarmos açudadas essa infinidade de torrentes, que sob a pseudo-denominação de rios, percorrem aquella vasta região, se conseguirmos tornar permanentemente aquaticos esses valles, hoje mirrados pela falta d'agua, poderíamos duvidar de que as condições atmosphericas soffreriam alli uma revolução bemfaseja? (ROHAN, 1877, p.10).

A resposta a essa pergunta incide na construção, em larga escala de açudes que fariam parte de um complexo de um “(...) systema de represas, feito os estudos indispensaveis, que tenham por base um nivelamento rigoroso nos leitos torreciaes” (ROHAN, 1877, p.17-18). E, ademais, o conselheiro persiste na complementação dessa solução com a arborização: “Com o andar do tempo se irão estendendo essas florestas artificiaes, e uma época chegará em que, obumbrada a terra, a falta de chuva não fará mais os estragos que se lamentam hoje” (ROHAN, 1877, p.20).

A réplica de Medeiros mantém da tônica acerca da ineficiência da açudagem, uma vez que “(...) não passavam de meras utopias as idéas sustentadas pelos pluriferos”, afinal, como sempre defendeu, “(...) é impossível, por meios artificiaes quaes os açudes, determinar em consequencia da condensação de vapores proprios, a precipitação de chuvas” (MEDEIROS, 1877, p.33). A insistência de Rohan propiciou a Medeiros uma irônica observação sobre as verdadeiras vantagens da construção de barragens:

Si, porem, os encararmos sob o ponto de vista da mesquinha politica de aldêa, achamo-lhes estas unicas vantagens: dar algumas empreitas aos amigos políticos, aos compadres e presentar aos fazendeiros influentes com esses depósitos d'agua, para a bebida do seu gado, durante as seccas ordinarias, e so durante ellas. Sendo taes depositos de interesse todo particular, deveriam esses fazendeiros construil-os á sua custa, si não quizessem fazer as bem conhecidas cacimbas (MEDEIROS, 1877, p.42).

Para além das discussões entre a “Escola Plurífera” e seus críticos, é fato que a construção de açudes se tornou uma das soluções empreendidas pelo Governo para minorar os efeitos das secas. Seu baixo custo de execução e o aproveitamento de mão-de-obra local propiciaram sua adoção em detrimento das barragens submersas – aliás, uma das sugestões de Capanema e Medeiros – que demandariam maiores custos e pessoal técnico-qualificado.

**III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012**

Passados mais de trinta anos, os princípios da “Escola Plurífera” ainda podiam ser encontrados nas justificativas de construção de açudes, como o caso do “Gargalheiras”. Todavia, mais do que um “risco pestífero” preconizado por Capanema, emergiram, nos novos debates que se seguiram, questões como o risco de inundações de áreas agricultáveis devido a existência de grandes barragens no interior da região nordestina.

O “Gargalheiras”: ressonâncias pluríferas

A necessidade de aprimoramento e reorganização das comissões que estudavam os efeitos das secas e as obras para evitá-los demandou na extinção da Superintendência de Estudos e Obras Contra os Efeitos das Secas e a criação da Inspetoria de Obras Contra as Secas, em outubro de 1909, cujo objetivo consistia em:

Estabelecer, nessa região [o “Nordeste”], os serviços preparatorios, e indispensaveis, tanto de ordem scientifica quanto technica, para a solução racional, rapida e economica do problema das seccas; estabelecel-os de modo systematico, tendo em vista a obtenção dos dados de observação necessarios á confecção dos projectos das obras de engenharia destinadas a corrigir as falhas do clima e, ao mesmo tempo, executal-as por um trabalho regular (SÁ, 1910, p.506).

Por serviços preparatórios, entende-se que consistiria em conhecer primeiro a região, obter dados que dariam suporte a soluções efetivas no combate aos efeitos das estiagens. Nesse sentido, empreendeu-se uma comissão científica, chefiado pelo engenheiro estadunidense Roderic Crandall o qual elaborou um extenso relatório acerca das características geológicas presentes nos estados do Ceará, do Rio Grande do Norte e da Paraíba e, sobremaneira, no impacto para a açudagem na região. Dentre as observações fornecidas pelo engenheiro, em particular, têm-se acerca do Seridó norte-rio-grandense, principal centro agrícola do estado, o qual afirmou:

Informações recebidas de viajantes no sertão indicam que os granitos continuam ao norte do ponto mais septentrional em que eu os vi, isto é, no Boqueirão do Seridó, (...) e a garganta onde se projecta um açude em Gargalheiras, acha-se provavelmente nesta linha de granitos onde é cortada pelo rio Acauã (CRANDALL, 1910, p.4).

**III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012**

Figura 01 – Boqueirão do Seridó, onde o rio abriu caminho pela serra do Borborema.



Fonte: CRANDALL, 1910.

O local, nas palavras de Crandall (1910, p.107), era propício para a construção de um açude de grandes proporções, uma vez que o “(...) valle atraz desta é estreito e alcantilado, apropriado a um açude para simples fins de armazenagem d’agua”. Informava também que havia dois projetos em consideração; um que conteria 75 milhões de metros cúbicos e outro com capacidade de 400 milhões de metros cúbicos, ao custo de 1.035 e 1.800 contos, respectivamente (CRANDALL, 1910).

Mesmo com os pareceres iniciais favoráveis do engenheiro Crandall, chama a atenção que as teorias da “Escola Plurífera” se mantiveram no cerne dos debates do início do século XX, a exemplo de Manoel Dantas, um dos principais intelectuais do Rio Grande do Norte. Em um determinado trecho de sua palestra¹⁴, Dantas (1909) afirma que há quatro boqueirões¹⁵ – que penetram o Rio Grande do Norte, via Paraíba – cujas paredes haviam sido rompidas por alterações geológicas e climáticas. Estimou que, em dois anos, poderia se dar a construção de enormes barragens que formariam:

(...) quatro lagos artificiaes bastante extensos e profundos, cujas aguas, com as do Gargalheiras foram se infiltrando pelas terras, foram se desviando pela irrigação, de maneira a converter quasi todo o Seridó num vasto brejal, onde as culturas produzem com exuberancia da

¹⁴ Considerada um dos marcos da historiografia norte-rio-grandense, trata-se de uma conferência intitulada “Natal, d’aqui ha cincoenta annos” que especulava, de forma bastante otimista, como se encontraria Natal – e o estado – em 1959. É importante destacar que Dantas havia traduzido e veiculado no Jornal A Republica, o Manifesto Futurista, apenas três meses depois de sua publicação na Itália.

¹⁵ Aba da Serra, Bico d’Arara, Ermo e Boqueirão.

**III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012**

seiva excepcional do shisto argiloso que cobre as terras araveis daquela zona. Notou-se então que as chuvas tinham-se tornado mais frequentes, quasi periodicas, e que o alisio não atirava mais as nuvens de roldão pela encosta da serrania abaixo. Os açudes haviam formado uma zona de evaporação permanente e continua, que repellia o alísio, fechando para grande parte do sertão a porta sinistra da seca. Natal alegra-se com estes resultados, porque é o escoadouro dos produtos do sertão (DANTAS, 1909, p.24).

Figura 02 – Potencial área a ser inundada após a construção do Gargalheiras



Fonte: CRANDALL, 1910.

Previsão que se tornaria realidade no mesmo ano, uma vez que uma comissão foi enviada à região seridoense, sob os cuidados do engenheiro Bernardo Piquet Carneiro para estudos e consequente confecção de um projeto primário a fim de realizar a concorrência pública para a construção de uma barragem (BOLETIM..., 1959). Nesta ocasião, realizou-se o reconhecimento físico e social do município do Acari, com análises topográficas, geológicas (do boqueirão), da bacia hidrográfica e hidráulica. Ademais, tratou de incorporar observações acerca das características botânicas e agrológicas, estudos do solo – potencial agrícola e áreas de vazantes – e pluviometria.

A comissão teve a preocupação em verificar quais terrenos deveriam ser desapropriados e as áreas que, mesmo com potencial para a agricultura, seriam, ou não, inundadas e a localização das estradas para o carregamento dos materiais e das máquinas a serem utilizadas, que tipo de materiais seriam adequados na obra, estudos sobre o potencial hidrelétrico na queda d'água que seria formada no sangradouro da barragem, entre outras ações complementares (BOLETIM..., 1959). Após esta bateria de estudos, determinou-se o local em que seria efetuada a construção da barragem: no lugar chamado de Gargalheira (que daria nome ao açude), a cerca de 120 quilômetros da nascente do Rio Acauã.

O inspetor da Primeira Seção da IOCS José Ayres de Souza expõe clara aproximação a “Escola Plurífera”: “É de esperar que a grande evaporação e consequente

III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012

condensação de vapores nas serras próximas, venham a modificar a flora ali existente e o grau de umidade das cercanias, concorrendo dêsse modo para aumentar não só o número de chuvas, mas a sua intensidade” (SOUZA, 1909 apud BOLETIM..., 1959, p.135). Posição igualmente defendida pelo chefe da comissão, já referida, o engenheiro Bernardo Carneiro:

(...) a presença de uma bacia de evaporação que tem de extensão 11 Km e de largura 3, vai certamente concorrer para a modificação do clima e melhorar as condições de cultura da maniçoba, nas serras que circundam, e do algodão, em terrenos mais baixos. É conhecida a influência dos vapores aquosos na precipitação das chuvas e formação de orvalho sempre que a corrente atmosférica, saturada de umidade, encontra pontos elevados, onde se possa resfriar rapidamente (CARNEIRO, 1910 apud BOLETIM..., 1959, p.136).

E para reforçar a argumentação, Carneiro (1910 apud BOLETIM..., 1959, p.137) citou o exemplo do açude Acaraú-Mirim¹⁶, no Ceará:

Não é também menos digno de nota o que ocorre na região em que está situado o açude Acaraú Mirim, único de grandes dimensões existente em pleno sertão cearense. Tôdas as pessoas que aproximam daquelas paragens, têm observado a cerração baixa que constantemente ali se mantém, o que prova a existência maior umidade na atmosfera, e não há dúvida que essa umidade deve concorrer, se não para o aumento do número de chuvas, pelo menos pra uma precipitação maior, o que já é um grande benefício.

De forma sintética, o Boletim do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS – expõe as características técnicas: “(...) construção de barragem em concreto armado, com 10,0 m. de altura, em duas paredes inclinadas de 30° (jusante) e 45° (montante) com a vertical” (BOLETIM..., 1959, p. 138). O arremate dessa empreitada ficou a cargo dos únicos proponentes apresentados, Saboya, Albuquerque e Cia. pela importância de 1.325:684\$495¹⁷ e, a 26 de dezembro de 1911, assinaram o respectivo contrato.

¹⁶ Localizado no município de Massapé, foi construído em 1907 e pertence a bacia hidrográfica do Vale do Acaraú. Tem capacidade para armazenar 52 milhões de metros cúbicos de água, embora o engenheiro Souza afirmasse que a bacia abrangia “(...) uma área de 1.571 ha, com 11 Km de comprimento e represa um volume de 74.628.000 m³ (SOUZA, 1909 apud BOLETIM..., 1959, p.135). Para maiores detalhes, ver MACÊDO, Maria Vilalba Alves. *Características Técnicas dos Açudes Públicos do Ceará*. 2.ed. rev. e ampl. Fortaleza: DNOCS, 1981.

¹⁷ Houve um abatimento de 69:772\$868 ou 5% sobre o orçamento proposto.

**III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012**

Figura 03: Estrada de Contorno do Gargalheiras. A ação do homem no meio natural, nesse caso, vai além das áreas inundadas.



Fonte: ILLUSTRAÇÃO BRASILEIRA, 1922

A obra se iniciou em 1913. Em virtude da diminuição de recursos para obra, que aconteciam desde o ano de 1914 e se estenderam até o ano de 1917, a empreiteira acabou se desinteressando pela construção e romperam o contrato de forma amigável com o Governo Federal. A retomada se deu no Governo de Epitácio Pessoa (1919-1922), por contrato com a firma inglesa Charles H. Walker & Co, a qual deveria dar continuidade as obras até a década de 1930. Em decorrência dos poucos recursos mobilizados após o fim do governo de Epitácio Pessoa, uma nova paralização ocorreu em 1925, o que levou a quebra de contrato com a firma inglesa.

A série de interrupções se seguiu até a década de 1950. Ao questionar os motivos pelos quais as obras do Gargalheiras não davam continuidade, o então senador potiguar Eloy de Souza traz, na resposta, uma outra faceta da dessa construção: “Afirmam agricultores, ex-proprietários das terras a montante que as águas acumuladas prejudicam a produção agrícola em proporção muitas vezes superior ao beneficiamento pela irrigação de terras a jusante da barragem” (SOUZA, 1951, 1987, p.13)¹⁸. Ainda de acordo com o senador, tratava-se de uma postura parcial e equivocada, uma vez que “(...) deveria ter prevalecido, não era a opinião porventura interesseira desses ex-proprietários, mas sim a dos profissionais que fizeram o levantamento dessas terras,

¹⁸ A notação indicada se refere a convenção aqui adotada: em itálico, a data em que o senador Eloy de Souza escreveu, seguido do ano em que foram publicados na forma de coletânea. Ver “Referências”.

III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012

mediram a bacia hidrográfica e puderam avaliar a área irrigável” (SOUZA, 1951, 1987, p.14).

Em outro artigo, Souza (1951, 1987, p.14) retoma a questão ao transcrever trechos de um relatório apresentado pelo engenheiro Henrique de Novaes, à IFOCS: “julgo indispensáveis os estudos ponderados sobre o aproveitamento das águas do ‘Gargalheiras’ que, estou certo, virão se contrapor aos argumentos correntes de tratar-se de um reservatórios que afogará terras agrícolas, na realidade de diminuta área, para irrigar terrenos pedregosos”. E acrescenta, com base nas ponderações do engenheiro Henrique Pyles e cálculos próprios, a estimativa de uma área de irrigação de 30 mil ha.¹⁹

O posicionamento técnico – e as argumentações científicas que compunham sua base – prevaleceu, uma vez que, durante o governo de Juscelino Kubitschek, deu-se continuidade das obras do Gargalheiras. Isso só foi possível graças a parceria do Governo Federal com o Primeiro Grupamento de Engenharia Militar, sediada na Paraíba, que, enfim, a inaugurou no ano de 1959, sob o nome oficial de Barragem Eurico Gaspar Dutra.

Considerações finais

A construção de açudes em resposta aos efeitos das secas – em conjunto com outras medidas, como as vias de penetração e melhoramentos portuários – consistiu numa ação concreta que perdurou durante todo o século XX. Estima-se que o sertão nordestino abrigue, atualmente, a maior quantidade de barragens por quilômetro quadrado do mundo, com 945 reservatórios espalhados numa área de 969.589km² e capacidade de acumular mais de 28 bilhões de metros cúbicos de água (ALMEIDA, 2009). Em parte, os esforços de engenheiros e políticos – representados nas figuras de André Rebouças, Henrique de Beaurepaire Rohan, Viriato de Medeiros, Pompeu de Souza Brasil, entre outros – garantiram a efetividade dessas ações, a partir dos

¹⁹ É interessante destacar as palavras de Novaes, citadas por Eloy de Souza (1951, 1987, p.15), quanto a eletrificação: “que o lançamento de um grande volume d’água sob pressão no leito do rio Acauan poderia produzir energia elétrica em quantidade considerável, o que seria de enorme valor para uma região, onde não há combustível e onde muito poderá prosperar a indústria algodoeira”.

III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012

colóquios de 1877, graças a abordagem técnica-científica em detrimento a auxílios assistencialistas.

Os debates transcorreram de forma controversa e com posições divergentes. Os adeptos, ou não, à considerada “Escola Plurífera”, e ao seu ideal de interferência climática por meio de grandes corpos d’água, deram o primeiro matiz às conferências e palestras promovidas nos salões do Instituto Politécnico – para em seguida, serem veiculadas em jornais de grande circulação e/ou publicados em obras de porte maior, mas de público mais restrito e especializado, como os livros. E mesmo com o arrefecimento da polêmica, ainda era possível encontrar ecos dessa Escola nas justificativas daqueles que defendiam a açudagem, na primeira metade do século XX. O caso do Gargalheiras, sintomático, não é o único cujo projetistas e executores almejavam não somente garantir a segurança hídrica da população sertaneja, mas também desejavam aumentar o índice de pluviosidade da área ao redor.

De modo geral, percebe-se que a abordagem técnico-científica do último quartel do século XIX se respaldava na observação empírica e carecia de dados melhor apurados e de equipamentos mais precisos²⁰. Contudo, é importante destacar que, mesmo sob críticas, os princípios da “Escola Plurífera” teriam fundamentação teórica plausível, a luz da ciência moderna atual²¹. Grandes massas de água e consequente arboricultura no seu entorno, de certa forma, interferem no microclima de uma região. No entanto, as variantes adventícias – vento, vegetação, fotossíntese, topografia, entre outros – podem tornar essa influência mínima ou insignificante.

Em meio a esta dinâmica de acontecimentos, e sob o olhar da História Ambiental, é fato que a seca de 1877 promoveu uma reorganização do pensamento e da forma de ação da sociedade brasileira frente a essa vicissitude. Dessa reorganização, o conhecimento técnico aprimorou e transformou os pequenos e rudimentares açudes em grandes barragens de concreto armado. Longe do “determinismo histórico”, a mudança ocorrida no meio ambiente, consequência direta do emprego do conhecimento humano, resultou numa degradação ambiental com inundação de áreas e perda de biomassa em um ambiente cujo ecossistema é tão frágil como a Caatinga. Bioma que, neste aspecto,

²⁰ Possível somente a partir da década de 1950, com a introdução dos computadores e dos satélites e o surgimento da Ciência Meteorológica.

²¹ Apesar do fato de sua comprovação, segundo especialistas, ser exequível em condições ideais e controladas.

**III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012**

historicamente pouco se aprofundou em seu estudo em detrimento aos demais encontrados no Brasil, principalmente, àqueles que se aproximam do conceito europeu de floresta. Surge, assim, perspectivas de novas análises que enfoquem o impacto ambiental causado por obras de engenharia, entre fins do século XIX e meados do XX, realizadas para o combate aos efeitos das “secas”.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – pelas bolsas e apoio financeiro à pesquisa e ao HC Urb, pelo acesso ao material constante em seu acervo físico e digital. Somos igualmente gratos aos professores Francisco Alexandre da Costa e Claudio Moisés Santos e Silva, do Programa de Pós-Graduação em Ciências Climáticas da UFRN, pela contribuição a discussão acerca do tema.

Referências

- AÇUDE público Marechal Dutra. *Boletim do DNOCS*, n.4, v.19, p.132-159, maio 1959.
- ALBUQUERQUE, Alexandre. Colação de graú aos engenheiros de 1904-05. *Revista Polytechnica*, São Paulo, n.6, p.361-376, jun./jul. 1905.
- ALMEIDA, Beto. O Século do DNOCS. *Conviver*, Fortaleza, n.6, p.55-104, out. 2009.
- BRASIL, Thomaz Pompeu de Souza. O Clima e as Secas do Ceará. Rio de Janeiro: Tipografia Nacional, 1877. In: ROSADO, Vingt-Un (org.). *O nono livro das secas*. Mossoró: Guimarães Duque, 1983. Coleção Mossoroense, v.285. p.4-125.
- CRANDALL, Roderic. *Geographia, Geologia, Supprimento d'agua, Transportes e açudagem: estados orientaes do Norte do Brazil*. Ceará, Rio Grande do Norte, Parahyba. Rio de Janeiro: IOCS, 1910.
- DANTAS, Manoel. *Natal d'aqui a cincoenta annos*. Segunda conferencia realizada no salão de honra do Palacio do Governo em 21 de março de 1909. Natal: Imprensa Official, 1909.
- FARIAS, Hélio Takashi Maciel. *Contra as secas: Engenharia e as origens de um planejamento territorial no nordeste brasileiro (1877 – 1938)*. 2008. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008

**III Encontro Nacional de História do Pensamento Geográfico
I Encontro Nacional de Geografia Histórica
5 a 10 de novembro de 2012**

GARCIA-TORNEL, Francisco Calvo. *Sociedades y territorios en riesgo*. Barcelona: Del Serbal, 2001.

MEDEIROS, Gabriel L. Paulo; SILVA, Adriano W; SIMONINI, Yuri. Configurando o território das secas do RN: as estradas de ferro, os açudes e a hegemonia econômico-administrativa de Natal (1881-1935). In: SEMINÁRIO DE HISTÓRIA DA CIDADE E DO URBANISMO, 10., 2008, Recife, PE. *Anais eletrônicos...* Recife, PE: CECI, 2008. p. 1-14.

MEDEIROS, Viriato. *Ponderações sobre a memória do Dr. André Rebouças*. Rio de Janeiro: Typ. Acadêmica, 1877.

MELLO, Flavio Miguez. Síntese do desenvolvimento da implantação das barragens no Brasil. In: _____ (org.). *A História das barragens no Brasil, Séculos XIX, XX e XXI: cinquenta anos do Comitê Brasileiro de Barragens*. Rio de Janeiro: CBDB, 2011, p.16-47.

PALEO, Urbano Fra. Environmental History. In: PHILANDER, S. George (ed.). *Encyclopedia of Global Warming and Climate Change*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2008. Disponível em: <http://sage-reference.com/globalwarming/Article_n233.html>. Acesso em: 14 jun. 2012.

REBOUÇAS, André. A Seca nas províncias do Norte. Tipografia de G. Rio de Janeiro: Louzinger & Filhos, 1877. In: ROSADO, Vingt-Un (org.). *O nono livro das secas*. Mossoró: Guimarães Duque, 1983. Coleção Mossoroense, v.285. p.126-278.

ROHAN, Henrique de Beaurepaire. *Considerações acerca dos melhoramentos de que em relação as seccas são suceptiveis algumas províncias do norte do Brazil*. 2.ed. Rio de Janeiro: Typ. Globo, 1877.

SÁ, Francisco. *Relatório apresentado ao Presidente da Republica dos Estados Unidos do Brasil pelo ministro de Estado da Viação e Obras Publicas*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1910.

SOUZA, Eloy. Economia das Secas (IV): Rio Grande do Norte. A Ordem, Natal, 31 ago. 1951. In: GUERRA, Otto de Brito; ARANHA, Terezinha Queiroz. *Economia das Secas – 70 artigos de Eloy de Souza publicados n’A Ordem em 1951, 1952*. Natal: EDUFRN, 1987. p.13-14.

_____. Economia das Secas (V): Gargalheiras e Outros. A Ordem, Natal, 03 set.. 1951. In: GUERRA, Otto de Brito; ARANHA, Terezinha Queiroz. *Economia das Secas – 70 artigos de Eloy de Souza publicados n’A Ordem em 1951, 1952*. Natal: EDUFRN, 1987. p.14-15.