

PERSPECTIVAS DA AÇUDAGEM NO NORDESTE SÊCO

MARIANO FEIO
Centro de Estudos Geográficos,
Universidade de Lisboa

O PROBLEMA DO NORDESTE

O fenômeno social e econômico das “sêcas” resulta da carência de meios de subsistência da população rural do Nordeste Sêco¹ nos maus anos agrícolas. A maioria dêstes deve-se à escassez das chuvas ou à sua má distribuição².

A maior parte da população agrícola é constituída pelos “moradores”, que exploram a terra em regime de parceria, em regra “a meias”, e que vivem da colheita anterior e dos adiantamentos feitos pelos patrões por conta da colheita futura. As reservas são em geral muito pequenas (nulas quando os anos de “sêca” se sucedem), por causa da pequena capacidade econômica e da imprevidência dos moradores. Quando o “inverno” falta ou se atrasa muito, os patrões suspendem os adiantamentos, por não os poderem fazer ou na expectativa de os perderem. A população de moradores, a que se juntam assalariados, relativamente pouco numerosos no Sertão, e algumas outras classes profissionais dependentes desta, ficam reduzidos à miséria e acabam por abandonar as suas casas, em grande estado de penúria, porque só o fazem quando de todo em todo se não podem manter, recorrendo à caridade ou procurando trabalho em terras distantes ou nos serviços públicos.

E’ evidente que a açudagem não pode obstar ao desencadeamento dêste fenômeno, pois não modifica a produtividade das terras sêcas e a área irrigada é e será sempre uma fração mínima da área total. Como veremos adiante, a açudagem pode concorrer apenas indiretamente para a solução, facilitando a colocação das populações que vierem a ser retiradas das terras sêcas. Mas, enquanto estas forem ocupadas por uma população da ordem de grandeza da atual e forem usados os mesmos métodos agrícolas, nos anos de sêca dar-se-ão as mesmas calamidades, quer haja açudes, quer não. A terra irrigada permanecerá ao lado, como pertencente a outro mundo, ocupada por população permanente, com culturas regulares, que pouco sofrerão com as “sêcas” se a administração das reservas de água fôr prudente, mas incapazes também de aceitar de repente um grande excesso de mão de obra deslocada de outros territórios.

A área irrigada será sempre muito pequena em relação ao total: como calculou o agrônomo J. G. DUQUE, chefe do Serviço Agro-Industrial do DNOCS, mesmo se se represassem *tôdas* as águas caídas só se poderia irrigar 1% da área total, pois para garantir a irrigação de um hectare num ano são necessários 70 000 m³ de água na reprêsa e esta é aproximadamente a quantidade que, em média, fornecem 100 hectares de terra³.

¹ Com a designação de Nordeste Sêco queremos excluir a faixa oriental de chuvas abundantes, onde as condições são evidentemente outras.

² Vide o exemplo, tão bem descrito pelo Dr. O. WEBER, da distribuição das chuvas de 1907 em Quixeramobim. In R. CRANDALL, “Geografia, Geologia, Suprimento de Água”, etc. Inspeção de Obras contra as Sêcas, série I, publ. n. 4, 2.^a ed., Rio de Janeiro, 1923, pp. 51-52.

³ J. G. DUQUE, “Solo e Água no Polígono das Sêcas”, publ. n.º 148 do DNOCS, Fortaleza 1949, p. 91. E’ possível que a quantidade de água necessária para garantir a rega de um hectare possa ser um pouco mais baixa. A modificação não alteraria, porém, o significado dos números acima.

Não se pode aspirar ao aproveitamento total da chuva caída num território tão extenso: seriam precisos açudes em todos os cursos de água, embora muitos dêles não tenham lugares próprios para tais obras, açudes que teriam de aproveitar as águas até a extremidade de jusante e ter capacidade para armazenar as maiores cheias; para alguns açudes não haveria terras em boas condições de serem irrigadas, outras estão ocupadas com árvores de bom rendimento, especialmente carnaúba e oiticica. Na realidade, em região alguma se foi ainda além do aproveitamento de uma fração pequena das precipitações totais e não parece razoável contar com valor diferente no caso do Nordeste. De qualquer maneira, mesmo com açudagem intensiva e bem sucedida, fica sempre o problema do destino a dar a mais de 99% do solo.

E' certo que a maioria destas terras está inculta e parece que assim terá de ficar sempre, pois só o aproveitamento com pastos pobres parece viável. Não obsta que hoje tôda a população rural do Sertão viva destas terras sêcas. A maneira de as aproveitar, o destino a dar-lhes, parece-me constituir o problema fundamental do Nordeste, não sei se o mais importante, pelo menos o que deve ser considerado em primeiro lugar. Terras cultivadas com ótimos resultados nos anos de bom inverno, "escapam" nos anos meio secos e falham inteiramente nos secos, lançando as populações na fome e no desespero com o cortejo de dificuldades por demais conhecido para ser necessário insistir nêle. Uma primeira questão a decidir é a seguinte: as populações que cultivam terras deverão manter-se ou retirar-se?

Procurando uma solução no primeiro sentido havia que melhorar a produtividade da terra, usando variedades de plantas adequadas (como o algodão mocó, milhos precoces, forragens resistentes à sêca, etc.), empregando os métodos da "agricultura conservadorista" para defesa do solo e aproveitamento das águas (desvios das águas dos seus cursos de modo a alargarem várzeas, culturas em curvas de nível, culturas em faixas, terraceamento, etc.), isto não falando já no combate às pragas, especialmente à famigerada lagarta, medida elementar e que não se compreende que não esteja generalizada.

A modificação do regime agrário também pode contribuir para uma ocupação mais estável do solo. Hoje a maior parte do rendimento da terra pertence à classe numericamente restrita dos proprietários; uma distribuição mais equitativa do rendimento daria mais resistência econômica à classe trabalhadora e melhoraria portanto a situação dela nas épocas de crise, especialmente se um esforço de educação desenvolvido paralelamente lhe inculcasse princípios de economia e de constituição de reservas ⁴.

⁴ Independentemente de quaisquer outras medidas, um seguro estaria naturalmente indicado numa região onde os anos muito bons alternam com os muito maus e onde a população mostra grande imprevidência. Podia-se pensar numa caixa coletiva à qual nos anos bons recolheria obrigatoriamente parte da receita, para ser distribuída nos anos maus, proporcionalmente às entradas.

Mais viável parece ser a constituição de reservas privadas de alimentos, como aconselha o Agr.^o CARLOS FARIAS. Por causa dos ataques dos insetos, tão fortes nos climas quentes, seria necessário construir silos para os cereais, bem como para as forragens, com capacidade para três anos de sêca.

Ambos os processos de seguro são inexequíveis no atual condicionamento psico-cultural. O primeiro exigiria qualidades de organização e de honestidade que por enquanto faltam. O segundo exigia a construção de inúmeros silos e a educação do povo de modo a modificar um traço cultural importante:

A utilização das variedades de plantas mais apropriadas, os métodos da "agricultura conservadorista" e o combate às pragas melhorariam, sem dúvida, as condições de vida no Sertão, mas, segundo creio, não resolveriam a situação. Os métodos "conservadoristas", tão bem expostos e defendidos pelo Agr.^o J. G. DUQUE⁵ e pelo Prof. H. STERNBERG⁶ são de alcance limitado, podendo-se esperar mais dêles nas áreas montanhosas e quando as chuvas não descem abaixo de determinado mínimo, como faz notar o segundo daquele autores⁷; no Sertão nordestino, na maioria constituído por terrenos com relevos fracos e rochas pouco permeáveis, requeimadas por sol ardente, só poderão ser decisivos em áreas restritas. Atente-se que a água que hoje afluí aos açudes anda por 1/10 das chuvas caídas⁸, mesmo que se conseguisse eliminar completamente a escorrência (*run-off*), não poderia ir além dêste valor o ganho de água infiltrada no terreno⁹.

Na realidade, o fator decisivo no Nordeste é a fortíssima evaporação, causada pela incidência, sempre próxima da vertical, dos raios solares (latitudes de 4° a 8°) e pela pequena umidade atmosférica; estas condições tornam o ambiente do Nordeste semi-árido mais difícil, ao contrário do que não raro se vê escrito¹⁰, que o de outras regiões sêcas de latitudes mais altas que, como tal, têm o sol mais baixo na maior parte do ano.

Os terrenos com boas condições agrícolas são muito limitados e virão sempre os grandes anos de "sêca", em que a terra praticamente nada produzirá. Nestes anos, quanto menor fôr a população rural, menores serão também a miséria e as dificuldades. A máquina pode trazer aqui excelente contribuição, permitindo cultivar a mesma terra com menos gente, portanto poucos ou nenhuns flagelos nos momentos de crise; trará ainda as vantagens próprias do seu uso: um nível de vida mais alto para os que a empregam.

gastar à larga em podendo, sem olhar o dia de amanhã. Estas modificações são sempre difíceis, muito morosas, impossíveis mesmo na gente de idade.

A diferença de capacidade econômica dos proprietários e dos não proprietários, atrás referida, dificultaria ainda o funcionamento de ambas as modalidades de seguro. Os primeiros é que poderiam constituir reservas mais importantes e não estariam dispostos a partilhá-las com os segundos quando a chuva falta, os trabalhos no campo escasseiam e a utilidade dos braços, única moeda de compensação, deixa de ter valor.

Outra dúvida se levanta: os anos bons avultam muito porque a colheita é vendida e consumida naquele mesmo ano ou até em alguns meses, mas, fazendo a média entre anos bons e maus, será a produção suficiente para dar um nível de vida razoável à população? Se não, é evidentemente impossível constituir reservas suficientes.

Um seguro aparece, pois, como muito difícil de estabelecer, dependendo sobretudo de uma ação educativa profunda, que ainda não está começada; visa apenas a uma melhor distribuição no tempo dos bens produzidos, sem aumentar a quantidade dêles.

⁵ J. G. DUQUE, ob. cit..

⁶ HILGARD O'REILLY STERNBERG, "Aspectos da Sêca de 1951, no Ceará", in *Revista Brasileira de Geografia*, n.º 3, 1953.

⁷ HILGARD O'REILLY STERNBERG, ob. cit., p. 352.

⁸ Segundo os valores médios de J. G. DUQUE (ob. cit.): chuvas de 700 mm e pouco mais de 70.000 m³ de água captada por km².

⁹ A aumentar porque se ganharia também a água que se evapora desde que escorre dos campos até que chega aos açudes, a diminuir porque é impossível eliminar completamente a escorrência por ocasião das grandes chuvadas, por mais aperfeiçoados que sejam os métodos "conservadoristas" utilizados.

¹⁰ O Dr. ALBERTO LÖFGREN, chefe botânico da Inspetoria contra as Sêcas durante anos, chega a afirmar que nos montes do Jura, dos Pirineus e em Portugal há zonas "igualmente ou talvez mais desvantajosas" quanto ao reflorestamento. Trata-se de um exagero manifesto, embora certamente involuntário e provocado pelo desejo de evidenciar as possibilidades dos técnicos do seu ramo. (Contribuição para a questão florestal da região do Nordeste do Brasil, Inspetoria Federal de Obras contra as Sêcas, p. 68, 1923).

Opiniões parecidas exprimem por vêzes técnicos que passam pelo Nordeste em visitas breves.

O Nordeste contém em si uma contradição grave. A grande secura do Sertão produz dois efeitos inconciliáveis: por um lado prejudica a agricultura, tornando a ocupação do solo difícil, irregular, pouco ou nada produtiva; por outro, a mesma secura faz com que a região seja muito saudável: faltam as doenças da umidade, pois o sol e a sêca tudo esterilizam. Resulta de aqui um crescimento muito rápido da população que a agricultura não pode absorver. A taxa anual de nascimentos no "Polígono das Sêcas", para o período de 1940 a 1950 foi de 40 p. 1000; no mesmo período o crescimento de fato (descontando portanto as mortes e a emigração) foi de 24 p. 1000. Com esta taxa de crescimento, a população duplica em 30 anos. Nas próximas décadas, com a generalização do emprêgo das vacinas e a diminuição da mortalidade infantil, só se pode esperar que o ritmo do crescimento se acelere.

As conseqüências desta contradição estão à vista: tem saído e continua a sair muita gente do Nordeste; encontram-se nordestinos em todo o Brasil. Mesmo que as medidas atrás enunciadas permitissem manter com bom nível de vida a atual população, estas medidas levarão muito tempo a ter aplicação generalizada (dezenas de anos certamente!), entretanto a população terá crescido e ter-se-á o problema da colocação do novo excesso.

Para êste excesso de população das terras sêcas apresentam-se duas soluções principais: a açudagem com irrigação e a saída para outras regiões. A açudagem aparece portanto assim, em paralelo com a emigração, como uma solução para colocar a gente que não encontra sustento no Sertão semi-árido ¹¹.

A AÇUDAGEM

Vejamoss rapidamente o panorama da açudagem e, depois, o rendimento que parece possível obter dela.

O número de açudes construídos no Nordeste é muito grande: cêrca de 125 públicos e de 450 construídos por particulares de cooperação com os serviços de obras contras as sêcas.

Quase todos os açudes da última categoria são pequenos. Estas obras têm muito poucas possibilidades de manter um regadio considerável através dos anos de sêca. Como a evaporação é de 2m a 3 por ano, ficam cativos 6 a 9 metros de altura útil para a água a evaporar em três anos. Sabe-se também que as perdas por evaporação, em relação ao volume total, são muito maiores nestes açudes (de acôrdo com a relação entre a área exposta à evaporação e a capacidade total) do que nos açudes grandes. As obras pequenas têm, é certo, uma grande vantagem: a vontade dos proprietários de tirar delas o melhor proveito. Mas, numa região sem tradição de rega, o particular não dispõe geralmente dos conhecimentos técnicos necessários. Apesar desta vantagem, fugir dos açudes

¹¹ O estado de Pernambuco, embora também faça parte do "Polígono das Sêcas", tem condições muito mais favoráveis do que os seus vizinhos do Norte (Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará): os solos do litoral são melhores, porque em grande parte formados a partir do Arqueano; o "agreste", que recebe chuvas suficientes, ocupa parte importante da área total; o estado é atravessado por um rio perene com grande caudal disponível, o São Francisco, e tem a cidade e pôrto mais importante do Nordeste, o Recife, cuja indústria certamente terá grande impulso com a energia elétrica de Paulo Afonso.

Nas considerações que se seguem, referimo-nos apenas aos três estados atrás citados, que constituem o núcleo da zona sêca.

grandes por causa dos maus resultados obtidos e procurar a solução nos açudes pequenos, opinião que tem sido sustentada por pessoas de responsabilidade, parece-nos completamente errado. Na verdade, os açudes pequenos quase não regam: servem para dar de beber ao gado e às pessoas e para manter uma dúzia de bananeiras e umas tarefas de canavial, quadro invariável sempre que se encontra um açude dêstes no Sertão.

Vejamos agora os açudes grandes. Estão construídos atualmente (fins de 1953) 29 açudes com capacidade superior a 10 milhões de m³ (com o armazenamento total de 2 403 milhões de m³) e 28 açudes com capacidades entre 3 e 10 milhões (armazenamento total de 162 milhões). Entre aquêles destacam-se, com mais de 100 milhões de m³ de capacidade, os seguintes: Curema (720 milhões), General Sampaio (322 milhões), Piranhas (255 milhões), Xoró (143 milhões), Cedro (125 milhões) e Aires de Sousa (104 milhões).

O aproveitamento dos açudes é mais que precário. O de Curema (720 milhões) foi terminado há dez anos mas ainda não funciona por dificuldades burocráticas como a compra das turbinas e por não se ter feito uma saída provisória para a água, pois, como se sabe, pode-se regar perfeitamente sem turbinas, que só servem para um aproveitamento subsidiário de energia elétrica. O açude General Sampaio (322 milhões) foi terminado em 1935 mas ainda não funcionou por demoras nas obras complementares. O açude Piranhas está funcionando, em conjunto com o São Gonçalo, com aproveitamento quase completo. Xoró (143 milhões), construído em 1934, e Aires de Sousa (104 milhões) ainda não regam. Cedro (125 milhões), apesar de regar uma área pequena em relação à capacidade de armazenamento, está praticamente aproveitado, porque tem uma bacia de captação pequena. A maior parte dos açudes públicos (90 dos 125) foram entregues aos governos dos estados e têm exploração muito deficiente ou nula. Às autarquias locais faltam organização e preparação técnica. Verdade seja que alguns dêstes açudes nunca poderão ter aproveitamento, como o de Soledade, na Paraíba, com capacidade de 27 milhões mas bacia de captação demasiado pequena: uma mancha salgada no fundo é o resíduo salino da água que ali se evapora, sem nunca chegar a alcançar quantidade que justifique o esvaziamento.

São incalculáveis os prejuízos resultantes para a economia do Brasil da imobilização de capitais verdadeiramente gigantescos. Perda mais de lamentar num país de tão grandes possibilidades naturais e onde a falta de capital muitas vezes limita o desenvolvimento. Capitalizando o dinheiro ao juro anual de 10%, chega-se à conclusão que as obras duplicam o seu custo em 8 anos.

O meu objetivo não é, porém, insistir nas deficiências do aproveitamento atual mas avaliar as possibilidades dos açudes quando convenientemente explorados. Poucas obras estão em funcionamento suficientemente intenso e demorado para dar idéia das suas possibilidades, mas, como veremos, já há algumas. Perdoe-se-nos que procuremos basear o nosso juízo nestas realidades e não em planos ou projetos, que umas vezes não existem, outras estão incompletos, ou sobre orçamentos que são sempre largamente excedidos pela realidade.

Os açudes acêrca dos quais é possível obter melhores elementos são os administrados pelo Serviço Agro-Industrial do DNOCS: o aproveitamento é melhor

e faz-se nêles cuidadosa recolha de dados técnicos. Apresenta-se a seguir uma relação dos açudes administrados por esta entidade que estão regando, com as respectivas capacidades, áreas de captação e áreas irrigadas em 1952.

AÇUDES	Capacidade milhões de m ³	Área de captação km ²	Área irrigada ha
São Gonçalo e Piranhas.....	299,7	1 446	2 914
Condado.....	35,0	295	236
Forquilha.....	50,1	188,5	214
Lima Campos.....	66,4	354	343
Joaquim Távora.....	24,0	150	79
Cedro.....	128,2	170	340
Santo Antônio de Ruças.....	26,1	622	76
Itãs.....	81,7	1 268	102
Cruzeta.....	29,9	913,8	7
Pilões.....	13,0	500	10

Os seis primeiros açudes, como se vai ver, têm a capacidade de rega praticamente aproveitada. E' pelo menos fácil avaliá-la, naturalmente com o pouco rigor que é próprio de determinações dêste gênero. A partir da capacidade de rega determina-se o custo do hectare regado, verdadeiro índice da economia do sistema.

Grupos de três anos de sêca ou, pelo menos, de dois anos de sêca e um de chuvas escassas, são relativamente freqüentes no Nordeste; neste século houve pelo menos três (1902-04, 1930-32 e 1951-53). Como o objetivo da açudagem é dar vida estável às populações, subtraí-las à ação das sêcas, parece aconselhável distribuir a água armazenada de modo que a rega se suspenda mesmo que sobrevenham três anos de sêca. Se se fôsse para uma distribuição menos prudente aconteceria por vêzes declarar-se a crise no regadio exatamente quando ela era mais grave no sequeiro.

O grupo de anos de 1950 a 1953 presta-se para uma análise: 1950 foi um ano de grandes chuvas que encheram todos os açudes, exceto alguns que não são de encher mesmo (Cedro!); seguiu-se um ano de sêca, outro escasso de chuvas e outro de sêca: três anos de sêca, que não dos mais rigorosos, antecedidos por um de chuvas abundantes, não parece grupo excessivamente rigoroso para o nosso intento.

Vejamos em primeiro lugar o sistema Piranhas — São Gonçalo. Como se sabe, êstes açudes trabalham em conjunto. O primeiro tem a capacidade de 255 milhões de m³ e descarrega para o segundo, que tem a capacidade de 44 milhões. É dêste que a água sai para a rega. As áreas irrigadas nos últimos anos foram: em 1947 — 910 ha, em 1948 — 963, em 1949 — 1 641, em 1950 — 1 786, em 1951 — 1 890, em 1952 — 2 932. Os dois grupos tinham, no fim de julho de 1953, uma reserva de perto de 100 milhões de m³. Acabavam de passar dois anos de sêca (1951 e 1952) e ia-se entrar na rega de terceiro ano de sêca (neste ano entraram no açude de Piranhas apenas 3 950 000 m³). Distribuindo portanto esta

reserva de 100 m³ por quatro anos (último de chuvas mais três de sêca), pode-se fazer idéia da capacidade de rega do sistema: cêrca de 2 900 ha¹².

O custo total das duas barragens e do sistema de rega importa, valor atualizado para 1953, em cêrca de 330 mil contos, o que dá 144 contos por ha regado¹³.

O caso do açude de Condado (Eng. Arcoverde) é muito mais desfavorável. Os volumes de água captados têm ficado quase sempre longe da capacidade do açude (35 milhões): 1942 — 0,18 m³, 1943 — 0,67 m³, 1944 — 6,8 m³, 1945 — 25,8 m³, 1946 — 4,0 m³, 1947 — 35 m³¹⁴, 1948 — 2,8 m³, 1949 — 17,9 m³, 1950 — 11 m³, 1951 — 2,6 m³, 1952 — 6,3 m³, o que dá uma média de 10 m³ por ano (note-se que os anos imediatamente anterior e posterior, 1941 e 1953, foram muito fracos de chuvas; se os considerássemos, a média baixaria ainda). Admitindo que são necessários 50 000 m³ de água no açude para regar um hectare, o açude de Condado pode sustentar uma rega de 200 ha.

Chega-se a valores concordantes por outro caminho. O açude regou em 1948 — 156 ha, em 1949 — 182 ha, em 1950 — 200 ha, em 1951 — 220 ha e em 1952 — 236 ha. Continua, no fim de 1952, uma reserva de 9 m³, quantidade inferior à gasta neste ano (11,2 m³, incluindo evaporação e perdas). Como a água estava mais baixa, a evaporação em 1953 será menor e o açude deve poder sustentar uma rega aproximadamente igual à do ano anterior. Nesta hipótese de distribuição de água, de modo a suportar os três anos de sêca que de fato vieram, o açude pode portanto regar cêrca de 220 ha.

O custo da obra foi de 64 000 contos (valor atualizado, sem entrar com as terraplanagens dos campos de rega, o que dá cêrca de 290 contos por hectare regado.

Resumem-se a seguir num quadro os elementos que permitem calcular o custo do hectare regado nos açudes Forquilha, Lima Campos, Joaquim Távora e Cedro¹⁵. Em resumo, vê-se qual a água disponível para rega em 1953, compara-se com o consumo e a área regada no ano anterior e faz-se uma estimativa da área regável em 1953. Tirando a média desta com as regadas de fato nos três anos anteriores, obtém-se a área aproximada que poderia ter sido regada de maneira uniforme durante o grupo de anos considerado.

¹² Calcula-se em 20 000 m³ a quantidade de água necessária para regar um ha, compreendendo água para rega e perdas por infiltração e trânsito, que perfazem cêrca de metade. Não se entra evidentemente com perdas por evaporação porque a reserva de 100 m³ já sofreu a evaporação e representa por isso um saldo.

¹³ A atualização do custo das obras é absolutamente indispensável. Dir-se-á: se o dinheiro não tivesse sido empregado teria hoje o valor nominal de então. E' certo. Mas o dinheiro, a não ser numa administração inconcebível, que no estado nunca se viu, tinha de ser empregado, se não fôsse na açudagem seria noutra obra, e, qualquer que ela fôsse, teria sempre a mesma valorização.

¹⁴ Na realidade em 1947 foram captados 16,5 m³ e passaram no sangradouro 144,8 m³. Como o objetivo é dar idéia das possibilidades de captação de água do açude, entra-se com o valor mais favorável, que corresponderia a o açude estar vazio à entrada dêste ano de chuvas excepcionais, de modo a poder captar a sua inteira capacidade.

¹⁵ A maior parte dos elementos de que nos servimos a seguir (número de hectares regados, água captada, custo dos açudes, etc.) foram gentilmente cedidos pelo Instituto Agro-Industrial do DNOCS (Fortaleza). Aqui exprimimos o nosso reconhecimento, especialmente ao seu chefe, Agr.º J. G. DUQUE, autor do excelente livro citado várias vêzes, a quem ainda devemos a amabilidade de longa troca de impressões.

	Forquilha	Lima Campos	Joaquim Távora	Cedro	
Áreas irrigadas (em ha)	{ 1950 1951 1952	253 250 214	318 508 343	28 80 79	209 357 340
Consumo de água (em milhões de m ³) (águas de rega e perdas por evaporação, infiltração e transpiração)	{ 1950 1951 1952	15,7 19,3 13,8	28,1 27,2 16,2	7,6 8,9 6,0	20,6 22,2 16,1
Água existente no fim do inverno de 1953 (para a rega deste ano)	13,6	19,4	4,9	6,0	
Estimativa do número de hectares que poderiam ser regados por ano de 1950 a 1953	270	450	100	280	
Custo das obras e respectivos anos de construção (contos) Barragem	{ 3 330 (1928)	{ 3 490 (1932)	{ 4 750 (1932-33)	{ 4 650 (1890-1906)	
Rêde, canais	{ 2 430 (1937-1940)	{ 11 300 (1932-37)	{ 470 (1933-35)	{ 2 460 (1900-1933)	
Custo atualizado das obras (contos)	40 000	105 000	35 000	70 000 ¹⁶	
Custo do hectare regado (contos)	148	230	350	250	

Para que o leitor avalie a escassez das entradas de água nos açudes e a sua irregularidade, apresenta-se o seguinte quadro, com os volumes de água captados por cinco dos açudes atrás referidos

AÇUDES	Capacidade e áreas de captação	VOLUMES DE ÁGUA CAPTADOS (Em milhões de m ³)												
		1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1949	1950	1951	1952	1953	Média
Forquilha	{ 50,1 m ³ 188,5 km ²	{ 5,9	4,1	1,6	9,6	23,4	5,5	50,1	7,3	50,1	6,5	3,9	0,42	16,0
Lima Campos	{ 66,3 m ³ 350 km ²	{ 5,7	5,7	24,5	17,4	14,2	11,6	18,5	6,5	66,3	4,2	9,9	8,8	16,1
Joaquim Távora	{ 24,0 m ³ 150 km ²	{ 6,3	0,7	2,5	2,4	10,9	3,9	4,1	1,0	20,6	1,5	1,7	0,7	4,7
Cedro	{ 128,1 m ³ 170 km ²	{ —	—	—	—	—	—	—	5,3	48,8	5,1	5,0	1,6	13,3
Condado	{ 35 m ³ 295 km ²	{ —	0,18	0,67	6,8	25,8	4,0	35	17,9	11	2,6	6,3	—	10,0

Quando se perdeu pelo sangradouro uma quantidade de água igual, pelo menos, à que o açude continha antes das grandes chuvas, considera-se captado um volume de água igual à capacidade do açude. Faltam-nos elementos de 1948, que, todavia, não foi um ano de grandes chuvas. No açude de Condado este ano foi sensivelmente igual a 1951.

¹⁶ Não nos foi possível obter o índice de desvalorização da moeda para a época de construção deste açude; usou-se o valor dez, com certeza muito aquém da realidade.

A primeira conclusão a tirar é que as áreas de captação são muito pequenas em relação às capacidades dos açudes. Certamente no futuro só serão projetadas obras com muito maior bacia de captação¹⁷.

O quadro permite também fazer uma verificação dos números obtidos atrás para a capacidade de rega dos açudes. Admitindo, como nos parece aconselhável, que são precisos 50 000 m³ de água no açude para garantir a rega de um hectare¹⁸, os açudes poderiam regar: Forquilha 320 ha, Lima Campos 322 ha, Joaquim Távora 94 ha, Cedro 266 ha e Condado 200 ha. Como se vê, números bastante aproximados dos obtidos anteriormente e mais desfavoráveis, exceto para o primeiro.

Vejam agora qual o destino da água acumulada nos açudes para compreendermos melhor a razão da pouca eficiência deles. Tomamos como exemplo o açude de Condado, para o qual dispomos de elementos completos¹⁹: do total da água armazenada em 1950, 1951 e 1952, 29% chegaram de fato aos canchais de rega, 13% perderam-se por infiltração e trânsito e 58% perderam-se por evaporação. Temos assim que só 1/3 a 1/4 da água captada chegou às culturas.

O custo do hectare regado é verdadeiramente excessivo: sempre acima de 110 contos e a maior parte das vezes acima de 230 contos (moeda de 1953)²⁰. Note-se que não se entrou com os juros desde que a obra terminou até que começou a ser aproveitada. Um investimento de mais de 80 contos por hectare considera-se proibitivo, mesmo em países com o solo totalmente ocupado. Nas obras de irrigação da Península Ibérica conseguem-se, em regra, valores inferiores à metade deste número. No Brasil, país onde as possibilidades abundam, só se justificam bons empregos de capital: em obras de regadio só seriam de aceitar preços unitários bastante mais baixos do que os atrás referidos para outros países.

Mas, serão estes fracos resultados econômicos acidentais? Cremos que não e que pelo contrário são consequência das condições naturais do sertão nordestino: chuvas escassas e irregulares e evaporação muito forte. Da escassez da chuva resulta que os açudes não enchem todos os anos e, quando enchem, não se pode gastar a água toda nesse ano porque nunca se sabe se vêm a seguir dois ou três anos de seca. A mesma causa obriga assim, por dois lados, a distribuir a água por três ou quatro anos: exposta durante este prazo ao sol abrasador

¹⁷ Parece-nos de interesse examinar a relação entre o número de km² da bacia de captação e o número de hectares que o açude pode regar. Nas condições do Nordeste este número é muito mais significativo do que a relação da capacidade do açude para os hectares regados, que em geral se usa. O açude Forquilha pode-se regar 1,4 ha por cada km² de bacia; no Lima Campos 1,3 ha/km²; no Joaquim Távora 0,7 ha/km²; no Condado 0,75 ha/km² e no conjunto Piranhas — São Gonçalo 2,0 ha/km². A concordância dos valores é maior do que poderia esperar-se dadas as diferenças de precipitação de relêvo, de permeabilidade e de capacidade dos açudes em relação às bacias (que permite constituir nos anos excepcionalmente chuvosos uma reserva maior ou menor) e mostra, para além destas diferenças, a grande homogeneidade da região considerada. Como valor mais provável pode-se tomar 1,4 ha/km². Os serviços oficiais exageram por vezes a capacidade de rega das suas obras: atribuem por exemplo ao açude Mãe d'Água, que tem uma bacia de 1 128 km², uma capacidade de rega de 12 500 ha, (vide uma relação policopiada das obras em execução e suas características, distribuída pelo 2.º distrito do DNOCS), quando na realidade ela deve ficar por 1 600 ha, quando muito 2 000 e tal.

¹⁸ Como se referiu, o Agr.º J. G. Duque considera necessários 70 000 m³.

¹⁹ Elementos gentilmente postos à nossa disposição e colhidos diretamente nos registros do açude.

²⁰ Se se fizesse a distribuição da água de maneira a garantir apenas dois anos de seca, obter-se-iam, evidentemente, preços mais baixos para o hectare regado, mas o significado seria o mesmo. Como se viu, determinando a capacidade de rega pela média das águas captadas chegou-se a resultados semelhantes.

e às baixas umidades atmosféricas do Sertão sofre inevitavelmente grandes perdas por evaporação.

As regiões onde se tira melhor proveito da aqüedagem são aquelas onde, antes da estação sêca, há uma estação de chuvas abundantes e regulares.

Apesar das condições para a aqüedagem serem de modo geral desfavoráveis, como acabamos de ver, e a razão tem de se procurar no clima, pode haver excepcionalmente locais onde tôdas as outras condições sejam tão favoráveis (boqueirão apertado, curso de água com grande bacia, boas terras para regar de pé) que a irrigação seja econômica. Êstes locais de exceção são raros, se é que existem; devem ser aproveitados, mas não chegam para garantir o êxito da aqüedagem de uma região vasta.

A faixa litoral do Nordeste, de chuvas abundantes, oferece condições incomparavelmente mais favoráveis do que o Sertão. As chuvas excedem em regra 1 000 mm, atingindo por vêzes 1 500 mm, e são regulares. Infelizmente a área é pequena e como a faixa é estreita e transversal à drenagem, os cursos de água alimentados por ela são curtos. Não impede que no agreste e no litoral pernambucanos, como no litoral e no brejo paraibanos, se pudessem fixar, por obras de rega, grande número de nordestinos.

EMIGRAÇÃO E AÇUDAGEM

Retomemos o fio das nossas considerações e vejamos o valor da aqüedagem para colocar o excesso de população. Será ela a melhor solução? Para logo, pode-se dizer que havia uma solução com certeza mais econômica: fazer açudes numa região onde chovesse com abundância e regularidade²¹. No Sertão Nordestino as chuvas andam à volta de 700 mm por ano e a irregularidade média anual é de 30-40% no Ceará e de 30-50% no Rio Grande do Norte e na Paraíba. Os valores da irregularidade são muito altos. Para que os afastamentos médios anuais alcancem, digamos, 40%, é preciso que haja muitas vêzes desvios maiores. A grande irregularidade não deve surpreender porque é uma das características dos regimes semi-áridos. Mesmo com chuvas de 700 mm, as entradas de água nos açudes são baixas, como se pode ver em Condado nos anos de 1951 e 1952: caíram respectivamente 645 e 710 mm e a quantidade de água captada foi de 7,5% e 18% da capacidade total do açude; ainda em 1952, no açude Aires de Sousa a precipitação foi de 648 mm e captou-se um volume correspondente a 22% da capacidade do açude, no açude Forquilha de 766 mm e captou-se 7,8% e no açude Lima Campos 658 mm e captou-se 14,8%. Pode-se dizer que as entradas de água são sempre pequenas exceto nos anos de grande invernia.

Comparem-se estas condições com as de outras regiões mais favorecidas, por exemplo Goiás e Mato Grosso²². No primeiro estado a média das precipitações é de 1 700 mm e a irregularidade média anual de 11 a 17% (exceto para

²¹ Pensamos todavia que, mesmo vindo a reconhecer-se que a aqüedagem não é a solução mais conveniente para o Nordeste, tôdas as obras em estado adiantado de construção deviam ser terminadas, pois o prejuízo de abandonar as despesas feitas, até o prejuízo moral do espetáculo de uma orientação vacilante, deve ser em regra maior que o de levar ao fim uma obra que uma análise realista mostre não ser econômica.

²² Atlas pluviométrico do Brasil, 1948, p. 22.

uma estação que dá 25%), no segundo a média das precipitações é de 1 400 mm e a irregularidade de 10 a 20%. Portanto, chuvas abundantes, a 2,5 vezes maiores do que as do Sertão Nordestino e bastante regulares; acabaram-se as “sêcas”, todos os anos se pode contar com suprimento de água. Acresce que o coeficiente de escoamento para chuvas de 1 700 mm é cerca de três vezes maior do que o de chuvas de 700 mm, de modo que, se as restantes condições fôsem iguais, teríamos no primeiro caso uma quantidade de água entrada no açude sete e meia vezes a do segundo. Na realidade as regiões de mais chuvas estão cobertas com freqüência por manto florestal que faz diminuir a escorrência.

Em regiões de chuvas abundantes ter-se-iam com facilidade açudes cheios todos os anos, cuja água portanto se podia utilizar para rega também todos os anos. A evaporação, em lugar de atuar 3 a 4 anos, incidiria por um período inferior a um. O rendimento em rega da água captada seria, portanto, pelo menos três vezes superior ao dos açudes da região semi-árida; a diferença ainda seria provavelmente maior porque em regiões com 7 a 8 meses de chuvas as dotações de água necessárias para a terra produzir continuamente são necessariamente muito inferiores às de regiões com quatro meses de chuvas (e nem sempre!).

A tal ponto que se levanta a questão se, nestas regiões de chuvas abundantes, se justifica o regadio. Cremos que sim, pelo menos em comparação com o regadio de terrenos semi-áridos, pelas condições de melhor funcionamento dos açudes que acabamos de referir. A irrigação permitiria obter uma excelente colheita nos quatro meses sem chuva e corrigir faltas na estação úmida. Mas, se não se justificasse, isso significava que estas regiões produziam mesmo sem irrigação e então com mais forte razão o seu aproveitamento seria mais econômico do que o das regiões semi-áridas.

Outra vantagem das terras mais chuvosas: não existe o perigo da salinização das bacias de irrigação. Como se sabe, no Nordeste, sempre que o nível hidrostático se aproxima da superfície, as terras salgam. E' preciso fazer drenagem, para manter o nível hidrostático baixo: mais uma despesa, a agravar condições econômicas já tão deficientes.

A favor do Nordeste fala todavia a riqueza em sais minerais do seu solo; é, sem dúvida, uma vantagem importante, embora os solos planos e fundos não sejam freqüentes e estejam muitas vezes aproveitados. Por outro lado, passados poucos anos de regadio intensivo, com duas ou três colheitas anuais, cremos que precisariam, como os outros, da adição de fertilizantes.

Resumindo: imagine o leitor a mesma obra de engenharia, o mesmo açude, o mesmo muro de terra ou de concreto, construído no Sertão nordestino e em Goiás. A despesa seria evidentemente a mesma, salvo pequenas diferenças devido a maiores ou menores dificuldades na obtenção de alguns materiais.

A mesma obra regará muitas vezes — talvez umas dez — a área que poderia regar no sertão semi-árido e, portanto, alimentar um número de famílias igual porção de vezes maior. E' caso para dizer: se querem fazer açudes para auxiliar os nordestinos, que façam, mas não no Nordeste semi-árido!

Ao focar vários aspectos da açudagem em áreas de clima diferente, quisemos apenas apresentar uma comparação particularmente frisante. Não pensamos todavia que a solução mais econômica para colocar o excesso de população seja a açudagem, mesmo em regiões favoráveis.

O aproveitamento direto de terras de razoável qualidade, utilizáveis sem irrigação nem dispendiosas obras de engenharia, é com certeza uma solução mais econômica. Enquanto existirem terras nestas condições, e sabe-se quanto o Brasil ainda está longe do aproveitamento total dos seus solos com condições para a agricultura, devia ser esta a solução preferida. A açudagem corresponde a uma segunda fase da utilização do solo, quando as possibilidades da primeira, aproveitamento direto e por isso menos dispendioso, estiverem aproximadamente esgotadas.

Abandonar então o Nordeste Sêco, deixar estiolarem as suas cidades de comércio e de trânsito, que vivem em grande parte da gente e dos produtos do interior? De modo nenhum. O Sertão, uma vez racionalizada a sua agricultura, pode produzir muito mais do que produz hoje, com menos gente. A máquina devia desempenhar neste contexto um papel dos mais importantes, pelo alto nível de vida que dá aos seus usuários, facultando-lhes assim capacidade econômica para suportar as crises, e pela grande "plasticidade": capaz de trabalhar grandes áreas quando as condições o aconselham, pode também como que enquistar, mantendo-se nas crises sem despesa, sem precisar de água nem de comida, ao contrário das máquinas humanas e das animais. Poderiam ficar assim muito atenuadas as crises das "sêcas" e continuaria assegurada a vida do comércio e das cidades.

Só devia emigrar do Nordeste a parte da população que não pudesse encontrar nêle condições regulares de sustentação. A palavra emigração pode feir, mas, na realidade, que tem acontecido até agora? Enquanto se trabalha com pouca eficiência em soluções que não são as mais convenientes, a pressão da vida não perdoa: o "pau de arara" é um fato, há nordestinos espalhados por todo o Brasil; a emigração não é uma invenção, nem tão pouco uma novidade. Do município de Monteiro (Paraíba) saiu nos últimos três anos um têço da população. Isto apesar das verbas verdadeiramente gigantescas que têm sido despendidas no combate às "sêcas". Importava, sim, que esta emigração se fizesse em boas condições, se facilitassem os meios de transporte, se dessem terras em áreas favoráveis e em condições de produzir. Seria essa a melhor maneira de auxiliar os nordestinos que não encontram meios de subsistência na sua terra e que já têm sido tão castigados pela sorte.

Poi que não *fazer* um novo Nordeste no território mais próximo com boas condições agrícolas? Suponhamos, apenas, para concretizar, que êsse território seja a parte norte de Goiás. Que para começar se construía uma via de comunicação direta e eficiente; que se começava uma colonização em grande escala, em terras previamente limpas da mata, com orientação técnica de agrônomos competentes e defendida da especulação dos comerciantes. Seria de fato um novo Nordeste, não pela terra, mas pela gente; em comunicação direta com a terra-mãe e portanto com ligações relativamente fáceis que, de resto, os serviços oficiais podiam favorecer quanto julgassem conveniente. Bastava dar razoáveis condições de vida e facilitar os transportes para não faltar gente. De resto, os trabalhos preparatórios já ajudariam a vencer as crises e facilitariam o conhecimento da região a possíveis futuros colonos.

As despesas seriam grandes? Muito menores do que aquelas em que importará a fixação do mesmo número de pessoas pela irrigação do Nordeste Sêco. Havia a despesa da estrada, mas como a solução em si é muito mais econômica do que a da açudagem, seria possível, com dada verba, resolver o problema de muito maior número de famílias.

A maior dificuldade contra um plano de emigração para outro estado é o bairrismo. Cada um pensa que a sua região é a melhor, que os melhoramentos devem ser feitos nela, considerar-se-ia traidor se colaborasse num plano que trouxesse mais vantagens à região vizinha do que à própria, etc.. Trata-se de uma maneira de pensar bastante primitiva e que me parece de toda a vantagem combater. E' preciso pensar no Brasil em conjunto e não na Paraíba, ou no Rio Grande do Norte, ou Alagoas. Mas, se, por motivos sentimentais, se insistir em fixar os excessos de população no Nordeste semi-árido, ao menos que se tenha consciência bem clara de estar sacrificando as razões econômicas às sentimentais, luxo que só os povos muito ricos se deviam permitir, e de que neste caso resulta a miséria de milhares de famílias

RÉSUMÉ

Monsieur le Professeur MARIANO FEIO, du Centre d'Études Géographiques de l'Université de Lisbonne, présente dans ce travail le résultat de ses études sur les conditions actuelles des réservoirs d'eau dans la région sèche du nord-est

Après les considérations faites à propos des conditions climatiques responsables pour les sécheresses et les genres de vie des habitants du nord-est — principalement des agriculteurs qui explorent la terre sous le régime associatif — l'auteur passe à examiner les principaux problèmes de l'aire en question, en focalisant surtout les résultats obtenus jusqu'aujourd'hui par la construction des réservoirs d'eau tant par les particuliers comme par le Gouvernement.

Les réservoirs d'eau n'évitent pas le déclenchement du phénomène des sécheresses et ne modifie par la productivité des terres sèches. D'un autre côté, l'aire irriguée sera toujours une quantité minime de l'aire totale, même si l'on retiendrait toutes les eaux tombées, l'irrigation ne pourrait être faite que sur 1% de l'aire totale.

La construction des réservoirs d'eau ne peuvent pas, par conséquent, apporter une solution sinon indirectement, en facilitant la fixation des populations qui seraient retirées des terres sèches.

L'opinion de l'auteur est que la fixation de la population du nord-est dans la région semi-aride n'est possible qu'à condition de rendre le sol plus productif, en utilisant les variétés des plantes qui s'adaptent mieux au climat de la région tels comme (le coton "mocó", les maïs précoces, les fourrages qui résistent à la sécheresse, etc.) et en mettant en pratique les méthodes de l'agriculture conservatrice, qui vise la conservation du sol et une meilleure utilisation des eaux (en deviant les cours d'eau de manière à provoquer des inondations dans les dépressions du terrain, en faisant les cultures en courbes de niveau, des cultures en bandes, en terrasses et en modifiant, même, le régime agraire, avec une meilleure distribution du rendement).

LES RÉSERVES D'EAU

En considérant le problème de la réserve d'eau proprement dite, l'auteur trouve qu'il est plus économique de construire des réservoirs dans les États de Goiás et Mato Grosso, ou les pluies sont plus régulières, que de les bâtir dans la région semi-aride.

Il y aurait aussi une plus grande captation en eau, des réservoirs toujours pleins avec des possibilités toujours assurées de faire des irrigations, et il n'y aurait pas, d'un autre côté, de perils de provoquer la salinification des bassins d'irrigation.

Le problème du nord-est semi-aride présente aussi deux solutions:

- 1 La plus grande partie de la population du nord-est peut continuer à vivre dans cette région dès que l'on adopte les méthodes rationnelles indiquées ci-dessus, et que l'on fasse usage des machines.
- 2 Par l'émigration de la population excédante qui ne peut rencontrer dans la région semi-aride les conditions normales de vie.

RESUMEN

El profesor MARIANO FEIO del Centro de Estudios Geográficos de la Universidad de Lisboa, presenta en este artículo el resultado de sus estudios sobre las condiciones actuales del azudaje en el Nordeste seco.

Después de estudiar las condiciones climáticas responsables por las secas y las condiciones de vida de la población local — sobre todo los agricultores — pasa el autor al examen de los principales problemas del área en cuestión, especialmente los resultados obtenidos hasta hoy por el sistema de azudaje, mantenido por el gobierno y por particulares.

El azudaje no impide la ocurrencia del fenómeno de la seca ni modifica la productividad de las tierras secas. Por otro lado, el área irrigada será siempre una porción muy pequeña del área total; supuesto que todas las aguas de lluvia fuesen represadas, solamente el 1% del área total.

sería irrigado El azudaje puede contribuir apenas indirectamente para la solución, facilitando la fijación de las poblaciones retiradas de las tierras secas

Según el autor, la fijación del nordestino a la región semiárida es posible solamente con mejor productividad de la tierra, plantío de especies vegetales adecuadas (algodón "mocó" maíz precoz, forrajes resistente a las secas etc) y la utilización de los métodos de agricultura de conservación para protección del suelo y aprovechamiento de las aguas

Cuanto al azudaje, el autor considera más económica la construcción de azudes en regiones sujetas a lluvias abundantes y regulares (Estados de Goiás y Mato Grosso) que en la zona semiárida

Concluye que el problema del Nordeste semiárido puede ser resuelto de dos maneras:

- 1) Utilización de los métodos de la agricultura racional que permita la existencia del hombre en esta área.
- 2) Emigración de la población excedente, que no tiene allí condiciones regulares de subsistencia

SUMMARY

Professor MARIANO FEIO of the "Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa", presents in this article the results of his research on the actual conditions of reservoirs in the dry northeast

He studies the climatic conditions which cause the droughts and which influence the living of the northeastern people — mainly the farmers who work the land in a partnership system The author then examines the major problems in this area, emphasizing above all the results found to date by public and private reservoir building

Reservoir building does not prevent the progress of the drought and also does not modify the productivity of the dry lands On the other hand, the irrigated area will always be a minimum part of the total area And even if all the rain-fall were stored, only 1% of the whole area could be irrigated The reservoir, therefore, may contribute only indirectly to the solution, making it easier to place the populations who might otherwise be taken out of the drought regions

The author believes that the fixation of the northeastern population in the semi arid area is possible, provided the land productivity be improved For this improvement he suggests the use of a variety of suitable plants (such as mocó cotton, early corn, drought resistant forage, etc) and the use of methods of "conservational agriculture" in order to defend the soil and to take advantage of water systems (deviation of water courses in such a way that they overflow the plains, cultivation in contour lines, cultivation in belts, terracing, and even a modification of the agrarian regimen with a more equitable distribution of income)

PROBLEMS OF THE RESERVOIR SYSTEM

Considering the question of reservoirs, the author believes that it is less expensive to build the reservoirs in areas in which there is abundant and regular rain-fall as in the states of Goiás and Mato Grosso rather than in the semi arid area

This way there will be more water storage, and permanently filled reservoirs with open possibilities of irrigation On the other hand, the danger of salinization of the irrigative basins would not exist

Consequently, one reaches the conclusion that the problem of the semi arid northeast has the two following solutions:

- 1 A great part of the northeastern population may continue to live in this area provided rational methods of agriculture above mentioned, are adopted with the help of machinery
- 2 Emigration of the surplus population which cannot find at present, regular conditions for permanent subsistence in the semi arid area.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Professor MARIANO FEIO aus dem Zentrum Geographischer Studien der Universität von Lissabon, bringt in der vorliegenden Abhandlung seine Untersuchungen über den heutigen Zustand der Wasservorratung im trockenen nordosten dar

Nachdem er die zur Erscheinung der Trockenheiten verantwortlichen klimatischen Bedingungen und den Lebenszustand der Bevölkerung, hauptsächlich der Landbevölkerung die das Land als Teilhaber bearbeiten betrachtet, übergeht der Verfasser zur Untersuchung der wichtigsten Probleme des betrachteten Gebietes, in spezieller Hinsicht auf den bis zu heutigen Tagen erreichten Ergebnissen der offiziellen und privaten Wasservorratung

Die Wasservorratung vermeidet nicht die Erscheinung der Trockenheiten und verändert ebenfalls nicht den Fruchtbarkeitszustand der trockenen Böden Andererseits wird die bewässerte Fläche immer nur ein geringer Teil der Gesamtoberfläche darstellen und selbst im Fall der Stauung des gesamten Niederschlages würde damit nur 1% der Gesamtoberfläche zu bewässern Die Wasservorratung kann also nur in geringer Weise zur Lösung des Trockenheitsproblems beitragen und zwar durch die Festsetzung der von den trockenen Gebieten vertriebenen Bevölkerung

Der Verfasser erwähnt dass die Festsetzung der Bevölkerung im semi-ariden Gebiet nur durch eine Verbesserung der Ertragbedingungen durch die Anwendung von dazu passenden Kulturen (wie Mocó-Baumwolle, frühreifes Maissorten, trockenheit widerstandsfähige Futterpflanzen, usw), möglich ist, mit Anwendung einer rationalen Landwirtschaft, zum Schutz des Ackerbodens und Wasserhaushalt (Abführung der Flüsse von ihren Bett zur Überschwemmung der Flussebenen, Anwendung verschiedener Massnahmen gegen die Bodenabtragung und selbst eine Umstellung des Ackerbausystems mit einer mehr gleichmässigen Verteilung der Ergebnisse

WASSERVORRATUNG

Bei der eigentlichen Betrachtung des Problems der Wasservorratung ist der Verfasser der Meinung dass es günstiger ist die Stauwerke zur Wasserspeisung in den Gebieten in denen reicher und regelmässiger Niederschlag besteht wie, zum Beispiel, in Goiás und Mato Grosso, zu bauen, als in halbtrockenen Gebiet

Dabei werden grössere Wassermengen gesammelt, die Stauseen bleiben stets voll, mit allen Bewässerungsmöglichkeiten und, andererseits, würde nicht die Gefahr der Versalzung bestehen.

Nach diesen Betrachtungen wird die Schlussfolge erörtert dass das Problem des halbtrockenen nordosten die zwei folgenden Lösungen befasst:

1 — Ein grosser Teil der einheimischen Bevölkerung kann in diesen Gebiet verweilen insofern die oben rationellen Landwirtschaftsmethoden mit Hilfe der Mechanisierung angewendet werden.

2 — Auswanderung der überflüssigen Bevölkerung die in diesen Gebiet keine zu ihrer Versorgung normalen Bedingungen erreichen kann.

RESUMO

Prof. MARIANO FEIO, de la Centro de Geografiaj Studoj de la Universitato de Lisbono, prezentas en ĉi tiu artikolo la rezultaton de siaj studoj pri la aktualaj kondiĉoj de la konstruado de akvujoj en la Nordoriento seka.

Post konsidero de la klimataj kondiĉoj respondaj pri la sekecoj kaj de la vivkondiĉoj de la nordorientanoj — precipe la terkulturistoj, kiuj ekspluatas la teron laŭ la asocia reĝimo — la aŭtoro ekzamenas la ĉefajn problemojn de la traktata areo enfokusigante antaŭ ĉio la rezultatojn ricevitajn per la konstruado de publikaj kaj privataj akvejoj.

La konstruado de akvujoj ne evitas la elĉeniĝon de la fenomeno de la sekeco, nek modifas la produktemcon de la sekaj teroj. Aliflanke la areo irigaciata estos ĉiam minimama parto de la tuta areo. Eĉ se estus retenataj ĉiuj falintaj akvoj, oni povus irigacii nur 1% de la tuta areo. La konstruado de akvujoj do povas kunefiki nur pere al la solvo, faciligante la lokigon de la loĝantaroj, kiuj eventuale estos forigitaj el la sekaj teroj.

La aŭtoro konsideras, ke la fiksado de la nordorienta loĝantaro en la duonseka areo estas ebla nur pere de la plibonigo de la produktemco de la tero: per la uzado de variecoj de taŭgaj plantoj (kiel *mocó*-kotonoj, frumaturaj maizoj, furaĝoj rezistantaj al la sekecoj, k.t.p.), per la utiligo de la metodoj de la "konservema terkulturo" por la defendo de la grundo kaj profitigo de la akvoj (elvojigo de la akvoj el iliaj fluoj, por ke ili superakvu ebenajn kamparojn, kulturoj laŭ nivelaj kurboj, kulturoj laŭ strioj, terasigo kaj eĉ la modifo de la kampara reĝimo, kun pli justa distribuo de la profito.

KONSTRUADO DE AKVUJEGOJ

Konsiderante la demandon de la ĝustasenca konstruado de akvujoj, la aŭtoro opinias, ke estas pli ŝparige konstrui la akvujoj en regionoj, kie estas pluvoj abundaj kaj regulaj, kiel la ŝtatoj Goiás kaj Mato Grosso, ol en la duonseka zono.

Per tio estos pli granda kaptado de akvo, akvujoj daŭre plenaj, kun bonaj eblecoj de irigacio, kaj aliflanke ne estos la danĝero de saligo de la irigaciaj basenoj.

Tiel oni venas al la konkludo, ke la problemoj de la duonseka Nordoriento prezentas la 2 sekvantajn solvojn:

1. Granda parto de la nordorienta loĝantaro povas vivi plu en tiu areo, se estos alprenitaj supre indikitaj metodoj de racia terkulturo, kun la uzado de maŝinoj.

2. Elmigrado de la superanta loĝantaro, kiu ne povas trovi en la duonseka areo normalajn kondiĉojn de vivteno.