

TECNOLOGIA PARA O SEMI-ÁRIDO: O CASO DA IRRIGAÇÃO*

*José Otamar de Carvalho***

Resumo: O estudo enfatiza a necessidade de se ampliar a produção de tecnologias para o desenvolvimento da irrigação, nas particulares condições do Nordeste semi-árido. A geração de tecnologias com essas características tem em vista a utilização econômica e social das não muito amplas disponibilidades dos recursos de solo e água aí encontrados. Indica que se deve conferir prioridade tanto aos pequenos aproveitamentos hidroagrícolas, existentes em áreas com reduzidas possibilidades de utilização, como aos de maior porte, passíveis de mobilização nas terras férteis da Região. Por isso, a expansão da agricultura irrigada na hinterlândia semi-árida do Nordeste depende muito da introdução de inovações tecnológicas, não apenas das físicas e químicas, mas em particular das biológicas, expressas estas por variedades geneticamente desenvolvidas para o cultivo específico em condições de irrigação. O estudo contempla a definição de critérios de prioridade para o desenvolvimento da pesquisa e tecnologia nesse campo. Indica que as ações das instituições públicas — como a EMBRAPA, a EMBRATER, as EMATERs e as que integram o Programa Nacional de Irrigação (PRONI) — e privadas, que atuam no semi-árido, prestando serviços de pesquisa e assistência técnica, são fundamentais para o fortalecimento da irrigação. E conclui que o desenvolvimento da agricultura irrigada poderá avançar com a estrutura de pesquisa

* Trabalho apresentado no Seminário Internacional "Modernização Agrícola e Emprego: o Caso do Desenvolvimento da Agricultura Irrigada no Brasil", realizado em Brasília, no dia 07.10.88, sob a coordenação da OIT, PNUD e Universidade Federal de Pernambuco/PIMES.

** Eng. Agrônomo, Economista, Doutor em Economia pela UNICAMP (SP), Ex-Diretor da Assessoria Técnica da SUDENE, ex-Secretário de Planejamento e Operações do Ministério do Interior, ex-Secretário de Agricultura e Abastecimento do Ceará, ex-Coordenador de Planejamento Regional do Instituto de Planejamento da Fundação IPEA (SEPLAN/PR) e técnico da CODEVASF. Exerce atualmente a função de Coordenador de Desenvolvimento Agroeconômico do PROINE.

existente na Região, sendo esses elementos básicos para a criação de uma nova frente de expansão econômica no Nordeste. Assim mesmo, põe em relevo a necessidade de se conferir, de fato, elevada prioridade aos trabalhos de pesquisa e geração de novas tecnologias nos diferentes domínios da irrigação, mormente nos relacionados à eficiência do uso da água e à drenagem das áreas irrigadas.

As áreas semi-áridas do mundo são menos estudadas do que as de clima temperado. Suas possibilidades de aproveitamento são, por isso, pouco conhecidas. A ampliação do conhecimento dos recursos existentes nesses territórios, especialmente os de solo e água, constitui tarefa importante, da qual começam a se dar conta vários governos dos países que dispõem de amplas faixas de terra situadas nesses domínios.

O semi-árido nordestino não é muito diferente neste sentido, até porque suas dimensões territoriais, no quadro da região Nordeste, são muito expressivas.

O Nordeste compreende uma área de 1.662.947 km², aí incluídos os Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e a chamada **área mineira do Polígono das Secas**. Essa área corresponde ao espaço de Jurisdição da SUDENE. Nela viviam 35.974.182 habitantes em 1980, data do último censo demográfico. Estima-se que hoje o Nordeste seja habitado por não menos de 40 milhões de pessoas, das quais um mínimo de 51% vivem em áreas urbanas. (3)(1)

A Zona Semi-árida corresponde a 53,1% do território nordestino (882.081 km²). De acordo com os dados do censo demográfico, nela residiam 38,1% da população regional, em 1980. Trata-se da zona relativamente mais pobre da Região, especialmente em matéria de recursos hídricos e de solo. Seus quadros domiciliares ainda não alcançaram os limites atingidos na Região como um todo, mas seus aglomerados urbanos são expressivos. Em 1980, 38,1% de sua população vivia em áreas urbanas. Merece destaque a circunstância de a população urbana do Nordeste semi-árido ter crescido a uma taxa de 4,41% ao ano, em 1980, taxa superior à do Nordeste como um todo (4,14%) e à das capitais da Região em conjunto (3,64%). (1:174)

O Nordeste semi-árido não constitui um todo homogêneo, seja em termos de solos, de disponibilidade de recursos hídricos ou do tipo de relações de produção.

As áreas irrigáveis no Nordeste, considerando os solos de **classe I, II e III**, somam 4,7 milhões de hectares. Desse total, dois milhões de hectares já foram identificados pelo DNOCS e CODEVASF como passíveis de aproveitamento, mediante a implantação de **projetos públicos de irrigação**. (7)

O **potencial de áreas irrigáveis no semi-árido nordestino**, aí incluindo as terras do vale do São Francisco, inseridas no **Polígono das Secas**, é de 4.177.500 hectares. Dessa área, cerca de 1.514.000 hectares podem ser irrigados com recursos hídricos locais, já armazenados ou por armazenar. Há, portanto, um **déficit de 2.663.500 hectares**, cujo aproveitamento requer a **transposição de águas de outras bacias hidrográficas**, como a do São Francisco. (2:35 e 60) Ao longo de todo esse vale, há um potencial de três milhões de hectares de terras irrigáveis, do ponto de vista da disponibilidade de solos.

A **relação entre a área irrigável na Zona Semi-árida e sua superfície total é de 4,73%**. As terras destinadas a cultivos de sequeiro nessa zona correspondem, assim, a cerca de 95% das terras sujeitas às secas no Nordeste. É no interior dessas faixas que os pequenos produtores fazem (ou podem promover) a **pequena irrigação pontual**.

É reduzida a expressão numérica das áreas irrigáveis no semi-árido, *vis-à-vis* sua superfície total. Reduzida é também a área total irrigada atualmente na Região, que não deve ultrapassar em muito os 500.000 hectares. Apesar disso, 67% das áreas irrigadas no Nordeste em 1980 encontravam-se nessa zona.(6) Ou seja, de um total de 261.425 hectares irrigados na Região, nesse ano, 175.154 hectares estavam localizados no semi-árido.

Não se pode, por isso, deixar de considerar as especificidades tecnológicas da agricultura irrigada. Do contrário será difícil captar as possibilidades de criação e efetiva aplicação de instrumentos capazes de apoiar o desenvolvimento da irrigação, seja a praticada por pequenos, médios ou grandes produtores.

Em outras palavras, a expansão da agricultura irrigada é proporcional ao avanço das forças produtivas. Diferentemente da agricultura de sequeiro, a agricultura irrigada não pode ser realizada sem inovações tecnológicas como as físicas e químicas e, principalmente, as biológicas, expressas estas por sementes de alta produtividade, adaptadas aos cultivos irrigados.

Muitos programas, concebidos para o Nordeste, na segunda metade deste século, tendo por base o desenvolvimento da agricultura irrigada, não foram bem-sucedidos, em grande medida, pela falta de informações neste sentido.

Em alguns meios técnicos do Nordeste e de outras regiões do Brasil, inclusive no Estado de São Paulo, ainda se mantém a idéia de que é possível resolver os problemas do Nordeste semi-árido, adotando-se **medidas singelas** de apoio à irrigação. Incluem-se nesse contexto as relacionadas à chamada **irrigação não-convencional**, dentre as quais se destacam o uso de barreiros, barragens subterrâneas e submersas, potes e cápsulas porosas.

Nas áreas de agricultura atrasada, esses tipos de aproveitamento podem ter o seu lugar, mas ele é restrito. As inovações tecnológicas por eles expressas apresentam reduzida correlação com uma economia regida pelas **leis de mercado**. Não apresentando escala, esses métodos deixam de ser aplicáveis a programas capazes de contribuir para a expansão da agricultura irrigada. Argumenta-se que tais processos constituem alternativas implementáveis a custos muito reduzidos. Na verdade, o custo da irrigação de um hectare por esses processos exige investimento inferior ao requerido pelos métodos convencionais.

O problema é que a irrigação não-convencional apresenta uma reduzida possibilidade de ampliação, pois as áreas aproveitadas por esses esquemas estão reduzidas a pequenos espaços irrigáveis. A capacidade de gerar excedentes, por parte dos pequenos produtores do Nordeste semi-árido, é também pequena, limitando-se a utilização desse processo a esquemas de sobrevivência de pequenas e isoladas comunidades da hinterlândia semi-árida.

Não considero pouco importante estimular a irrigação não-convencional, em apoio aos pequenos agricultores. É fundamental haver incentivos para o apoio aos pequenos, na linha da utilização das soluções simpli-

ficadas. **O que não se deve é pensar em generalizar tais soluções para todo o semi-árido, sem levar em conta a presença e a importância dos médios e grandes produtores.**

Sem levar em conta as limitações da estrutura fundiária e da estrutura agrária — entendendo-se esta como o conjunto daquela, mais as relações de produção e a base técnica —, assunto do qual não cuidaremos aqui, (6) é preciso ter em mente que **a tecnologia aplicável à irrigação no semi-árido** deve ser produzida no sentido de racionalizar o uso das reduzidas disponibilidades de recursos hídricos e de solos, esses um pouco mais abundantes do que aqueles. Mas essa racionalização não deve conferir prioridade apenas aos pequenos aproveitamentos, em áreas onde são reduzidas as possibilidades de irrigação, em prejuízo da utilização dos aproveitamentos hídricos de maior porte e das terras mais férteis, passíveis de irrigação.

No Nordeste semi-árido há que se tirar o melhor partido da combinação dos escassos recursos disponíveis. O estímulo à criação de um **ponto de água**, em qualquer lugar passível de construção de barragens ou de perfuração de um poço de pequena vazão, pode levar a uma concentração populacional, em muitas áreas da hinterlândia semi-árida, de difícil reversão. O mínimo que pode acontecer às populações que viveram nessa situação será a migração para a periferia das cidades na primeira seca que ocorrer.

A **urbanização do meio rural**, que precisa ser posta em prática no Nordeste semi-árido, deve estar calcada no apoio a atividades produtivas mais dinâmicas, como as da agricultura irrigada, levadas a cabo em articulação com as atividades urbano-industriais dela derivadas.

A **tecnologia que serve ao médio e ao grande também atende ao pequeno produtor**. O acesso deste às novas tecnologias depende dos programas preparados para atender às suas particularidades, tanto as **de ordem técnica como econômica**. A grande questão a respeito continua sendo a de o pequeno produtor não poder pagar pela nova tecnologia. O fato de a tecnologia vir a lhe ser fornecida a custo nulo ou altamente subsidiado não garante, necessariamente, o seu acesso ao progresso técnico.

Mesmo sem desenvolver essa questão, deve-se salientar que a partir desse ponto os obstáculos ao avanço da irrigação, no interesse dos pequenos produtores, em zonas como a do semi-árido nordestino, integram o domínio das dificuldades impostas pela estrutura fundiária e pelas relações de produção aí prevalentes.

Até bem pouco tempo, a pesquisa agrônômica no Brasil e, em particular, no Nordeste era feita de modo quase exclusivo para a agricultura em condições de sequeiro. Em vista disso, a maioria das variedades das principais espécies cultivadas no País foram criadas ou apenas selecionadas para a agricultura não irrigada. Daí, trabalhos como os de melhoramento genético terem sido orientados para o “desenvolvimento de características (...) como resistência a pragas e moléstias, tolerância à seca, à acidez do solo, arquitetura da planta, resistência ao calor, etc. Raramente, os objetivos do melhoramento genético se voltam para a obtenção de variedades altamente produtivas na presença de uma combinação ideal de fatores como água, solo, fertilizantes e ambiente.” (4)

Utilizadas em cultivos irrigados, as variedades assim produzidas não podem apresentar rendimentos que compensem os custos de produção. “Suas aptidões produtivas estão geneticamente condicionadas a fatores que, se ausentes, inibem a produção econômica da planta ou determinam manifestações indesejáveis, como excesso de vigor vegetativo, acamamento, susceptibilidade a doenças, pragas e outras.” Uma variedade de trigo selecionada para o cultivo sob irrigação pode produzir de oito a dez toneladas de grãos por hectare. Mas a variedade de trigo de sequeiro, que produz 1,2 t/ha, cultivada em regime de irrigação, pode apresentar um rendimento adicional de não mais do que 30 a 40%. Nessa situação, sua produtividade se elevaria para 1,6 ou 1,7 t/ha. “A agricultura irrigada exige variedades especializadas, selecionadas ou geneticamente desenvolvidas para cultivo específico em regime de irrigação.” (4)

Essas especificidades da agricultura irrigada estendem-se também às esferas do manejo e conservação do solo e da água, sem mencionar os requerimentos no domínio da engenharia da irrigação.

A base técnica sobre a qual está assentada a agricultura irrigada no Nordeste ainda é estreita. Mas já existem tecnologias que permitem a expansão desse tipo de agricultura. Colonos de perímetros públicos de irrigação, administrados pela CODEVASF, já têm conseguido rendimen-

tos na cultura do feijoeiro (variedade carioquinha) superiores a 3,5 t/ha. Esse resultado vem sendo obtido graças à combinação de inovações biológicas com inovações físicas e químicas.

Vale salientar ainda que há áreas do conhecimento em relação às quais as informações disponíveis, praticamente, não ficam a dever às utilizadas em países de economia avançada, como os Estados Unidos. Nesse caso, incluem-se as tecnologias de construção de barragens, canais, adutoras e outras obras de captação, armazenamento e distribuição de água para a irrigação.

Tendo em vista a particular situação do Nordeste semi-árido, o **problema básico da questão aqui tratada tem a ver com o estabelecimento de prioridades para a pesquisa e a produção de tecnologias para a irrigação.** (5)

A escassez relativa de recursos hídricos no semi-árido nordestino constitui o problema em torno do qual deve girar o estabelecimento de prioridades para a irrigação. A propósito, no estágio atual de conhecimentos podem ser estabelecidos os **três seguintes níveis de prioridade:**

— **prioridade 1:** pesquisas e tecnologias capazes de garantir o aumento da eficiência do uso da água;

— **prioridade 2:** pesquisas e tecnologias orientadas para a drenagem e manejo dos solos, capazes, portanto, de garantir a melhor utilização das terras irrigáveis;

— **prioridade 3:** pesquisas para a seleção e introdução de novas e mais produtivas variedades.

Uma orientação como esta pode assegurar a melhor utilização dos dois recursos mais importantes, mas escassos, existentes no semi-árido. Tais prioridades podem mudar. Mas a mudança deve ter lugar à medida que os conhecimentos em tais áreas possam ser generalizados a todos os produtores.

Convém mencionar agora, ainda que de forma breve, o quadro das instituições que fazem ciência e tecnologia no interesse da irrigação no Nordeste. Antes, porém, um comentário sobre a divulgação de tecnologias na Região.

Os municípios do Nordeste que apresentam dinamismo econômico, **principalmente no semi-árido, correspondem àqueles onde a irrigação tem chegado.** Essa situação é dificilmente encontrada em municípios onde a agricultura continua sendo praticada apenas em moldes tradicionais. A presença de profissionais competentes nos domínios da agricultura irrigada é que começa a possibilitar o avanço da irrigação em tais municípios e, em consequência, o dinamismo de suas economias.

A disponibilidade de **tecnologia nas áreas da agronomia e da engenharia da irrigação** no Nordeste vai se tornando efetiva com base na ação desses profissionais e dos que estão sendo treinados pelas EMATERs, para assistência aos projetos beneficiados pelo PROVÁRZEAS e pelo Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural do Nordeste — PAPP.

A contribuição do Ministério da Irrigação neste campo tem sido expressiva. Até agora foram treinados, no âmbito dos programas por ele patrocinados, 3.423 técnicos de nível superior, 2.440 de nível médio e 14.049 agricultores, totalizando a capacitação e/ou especialização de 19.912 profissionais em assuntos de irrigação.*

O resultado dos esforços dos profissionais que prestam assistência técnica a projetos de irrigação depende muito do que está sendo feito pelas **instituições de pesquisa do sistema EMBRAPA.**

As instituições desse sistema já estão utilizando mais de **três centenas** de técnicos e pesquisadores nos dez estados do Nordeste, dos quais 281 trabalham nos centros de pesquisa da EMBRAPA. Essas instituições compreendem **um centro de pesquisa de recursos** — o Centro de Pesquisas Agropecuárias do Trópico Semi-árido (CPATSA) —, que conta atualmente com 74 pesquisadores; **seis centros de pesquisa por produtos** — o Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPA), o Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), o Centro Nacional de Pesquisa do Coco (CNPCCO), o Centro Nacional de Pesquisa do Caju (CNPCCA) e o Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPC); **nove empresas estaduais de pesquisa agropecuária e uma Unidade de Execução de Pesquisa de âmbito Estadual** (a UEPAE de Teresina).

* Cf. exposição realizada na Escola Superior de Guerra, em 03.10.88, pelo Ministro da Irrigação, Dr. Vicente Fialho.

Todas essas instituições vêm prestando relevantes serviços à agropecuária regional. Para promover um avanço mais rápido da irrigação no Nordeste é, entretanto, fundamental a contribuição das empresas estaduais e da UEPAE de Teresina, assim como a do CNPAI, do CPATSA, do CNPA e do CNPMF, por desenvolverem atividades mais diretamente ligadas à irrigação. A contribuição do Centro Nacional de Pesquisa em Agricultura Irrigada (CNPAI), criado em 1986, com sede em Parnaíba-PI, por iniciativa dos Ministérios da Irrigação e da Agricultura, será, a esse respeito, de grande valia. Para tanto, o CNPAI deverá requerer um maior número de profissionais, uma vez que no momento ele só conta com 35 pesquisadores.

Importante considerar que o conhecimento básico para o desenvolvimento desse esforço de pesquisa tem origem nas universidades, onde se encontram recursos humanos de elevada qualificação acadêmica e competência técnico-científica.

Para conhecer melhor os requerimentos de pesquisa e tecnologia no campo da agricultura irrigada, o Ministério da Irrigação está realizando, mediante convênio com a EMBRAPA e apoio financeiro do Banco Mundial, **estudo e diagnóstico das necessidades e prioridades de pesquisa em irrigação e drenagem**. O estudo compreende as seguintes etapas:

- a) levantamento e avaliação de tecnologias geradas e/ou adaptadas para a agricultura irrigada;
- b) levantamento e avaliação das programações de pesquisa em tecnologia de irrigação;
- c) identificação e avaliação da capacidade instalada para pesquisa nas instituições de irrigação;
- d) avaliação da adequabilidade de transferência das tecnológicas geradas;
- e) necessidades e prioridades de pesquisa por estado ou microrregião homogênea;
- f) levantamento e caracterização de áreas em uso ou potencialmente utilizáveis para pesquisa agropecuária;

- g) compatibilização dos diagnósticos estaduais;
- h) elaboração de programa prioritário de pesquisa em tecnologia de irrigação;
- i) elaboração e apresentação de relatório final.

Esse estudo deverá trazer indicações importantes sobre o que fazer em matéria de pesquisa e tecnologia de irrigação.

O desenvolvimento da agricultura irrigada no Nordeste, mormente no semi-árido, pode pois avançar, contando-se com a estrutura de pesquisa existente. Trata-se de uma estrutura de nível técnico-científico muito bom. Ela representa, por sinal, um dos resultados mais importantes já alcançados em relação ao desenvolvimento do Nordeste semi-árido. Com base em suas possibilidades, pode-se fazer o esforço requerido pela **nova frente de expansão econômica que a irrigação pode e está ajudando a criar no Nordeste.**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARVALHO, Otamar de. **A Economia política do Nordeste: secas, irrigação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Campus/ABID, 1988. p. 82.
2. DNOS. Relatório CESAN-01. **Apud DNAEE. Transposição das águas do São Francisco e Tocantins para o semi-árido nordestino**. Brasília, 1983. p. 35.
3. FUNDAÇÃO IBGE. **Censo demográfico de 1980**. Rio de Janeiro, 1983. 26v.
4. NUNES, Raimundo de Pontes. **Programa regional de pesquisa para apoio e desenvolvimento da agricultura irrigada**. Brasília, PROINE, 1986. (xerox).
5. SAMPAIO, Yony; SAMPAIO, Everardo & BASTOS, Edivaldo. **Parâmetros para a determinação de prioridades de pesquisas agropecuárias no Nordeste semi-árido**. Recife, PIMES/UFPE, 1987. (Estudos, 15).
6. SILVA, José Graziano da —coord. **Estudo setorial sobre a implantação de projetos de irrigação no âmbito do PROINE e a problemática fundiária do Nordeste: relatório síntese**. Campinas, PRONI/UNICAMP, 1988.
7. SUDENE. **A Problemática e a política da terra e água do Nordeste**. Recife, 1985. (Projeto Nordeste, 7).

Abstract: The purpose of this paper is to show the necessity of increasing research for the generation/adaptation of technology for irrigation development under the specific conditions of semi-arid zone of Northeast, so that, a better utilization of the resources of soil and water available in this area can be accomplished. It indicates that it is necessary to assign high priority to the exploitations both the small existing systems, with reduced possibilities of utilization, and the huge systems of irrigation, liable through the mobilization of fertile lands of the region. Enhancing irrigated agriculture in the semi-arid Northeast is largely dependent upon the introduction of technological innovations: physicals (spacing layouts), chemicals (fertilizers, pesticides, herbicides) and biologicals (high-yielding varieties, genetically developed for the exploitation under irrigation conditions). The paper defines priority criterions for research and development in this fields. It also shows that the action of public institutions — like EMBRAPA, EMBRATER, EMATERs, Universities and those directly linked to the National Irrigation Program — and private initiative, operating in the semi-arid Northeast, are fundamental to the strengthening of irrigation. It concludes that irrigated agriculture development could advance with the existing research structure, being this elements essentials for the creation of a new option for economic expansion in Northeast. Even so, it is pointed out the necessity of really giving high priority to research for creation/adaptation of technologies in the different domains of irrigation, v.g. those related to the optimum use of water and drainage efficiency of irrigated lands.