

A IRRIGAÇÃO NO MÉXICO

RESUMO - A economia do México apresenta-se como a segunda maior da América Latina, sendo que parte dela baseia-se na agricultura. As áreas aptas a produção agrícola representam apenas 15% das terras mexicanas, além disso, outros fatores como seca e precipitação desuniforme favorecem a baixa produção. Estes fatores são contornados com o uso da irrigação, obtendo o aumento da produção, geração de renda e desenvolvimento regional. As práticas de irrigação no México são atividades antigas, mas foi a partir da Revolução Mexicana (1910) e da Reforma Agrária (1911) que houve um maior investimento e aumento das áreas irrigadas, principalmente no setor público. O Governo Mexicano atua bastante no setor agrícola, incentivando práticas que buscam o melhor uso da água, como o programa de fertirrigação; criando secretarias ou serviços para a divulgação de dados importantes a produtividade, como a Serviço de Meteorologia Nacional; ou construindo obras hidráulicas, onde estão localizados a maior parte das estruturas irrigadas do país.

Palavras-Chave: distritos de irrigação, produção irrigada, disponibilidade de água.

THE IRRIGATION IN MEXICO

ABSTRACT -The economy of Mexico is the second largest of Latin America, great part based on agriculture. The available areas for agricultural production represents only 15% of the Mexican lands, besides, other factors as drought and discontinuous precipitation results low production areas. These factors are outlined with the use of the irrigation, obtaining production increase, generation of income and regional development. The irrigation practices in Mexico are old activities, but it was starting from the Mexican Revolution and of the Land Reform that there were a larger investment and increase of the irrigated areas, mainly in the public section. The Mexican Government acts enough in the agricultural section, motivating practices that look for the best use of the water, as the fertirrigation program; creating secretaries or services for the popularization of important data the productivity, as to Service of National Meteorology; or building hydraulic works, where they are located most of the irrigated structures of the country.

Keywords: districts of irrigation, irrigated production, readiness of water.

O MÉXICO

O México possui a segunda maior economia da América Latina e a 12ª maior economia mundial, possuindo um PNB de US\$753,394 bilhões baseada no comércio, na indústria, na agricultura e na exploração mineiral. Dentre as principais culturas exploradas estão: a cana-de-açúcar, o milho, a laranja e o café. A expansão da agricultura e a criação de gado (30 milhões de cabeças de gado ovino) tiveram um enorme impacto sobre as áreas de floresta que, no período de 1981-90, desapareceram à razão de 6,8% ano.

Existe no México uma superfície de mais de 200 milhões de ha, cujas áreas susceptíveis de aproveitamento agrícola são apenas 32 milhões de hectares, destas atualmente se destinam ao cultivo pouco mais de 20 milhões de hectares, correspondendo 6 milhões para irrigação. A superfície restante se dedica, em sua maior parte, a criação de gado.

O México sofre com a aridez em grande parte do seu território, a outra parte tem relevo demasiadamente irregular. As zonas que permitem o cultivo, como citado acima, não ultrapassam 15% do território, embora algumas sejam extraordinariamente férteis e produzam

várias safras por ano. No final do século 20 a agricultura absorvia um terço de mão de obra, mas seu produto bruto era muito inferior ao da indústria e dos serviços. Os cultivos comerciais, cuja produção se destina ao mercado nacional e internacional, são praticados principalmente nas zonas irrigadas do norte (trigo, milho, arroz, hortaliças, algodão), nas planícies costeiras do golfo do México (cana de açúcar) e nas terras temperadas e quentes de Vera Cruz e no sul do país (café).

A IRRIGAÇÃO NO MÉXICO

A história da irrigação no México nos leva até sua origem, onde as culturas mexicanas enfrentaram a necessidade de controlar e aproveitar a água. Prova disto é que antes da Conquista¹ existiam represas de terra, canais e redes de drenagem que constituíam eficientes sistemas de irrigação, assim como também obras de proteção para o controle das inundações.

As obras hidráulicas da Conquista, que asseguraram o abastecimento de água da Cidade do México, seguiram as do Virreinato, que permitiram o estabelecimento de cidades mineiras, importantes para o

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

desenvolvimento agrícola e para a abertura de portos em ambos litorais.

Entre os séculos XVIII e XIX a agricultura experimentou um auge importante, devido fundamentalmente ao crescimento demográfico e ao desenvolvimento das indústrias mineral, mercantil e manufatureira; destacando-se durante este período.

No final do século XIX, as obras hidráulicas tiveram¹ um maior impulso devido à necessidade no abastecimento de água nas grandes cidades e no crescimento agrícola com a participação dos particulares.

Nos séculos seguintes foram criadas a Comissão Nacional de Irrigação (1926) – encarregada de realizar estudos e projetos de obras de irrigação; em 1976, a Secretaria de Agricultura e Recursos Hídricos – sendo esta responsável pela construção das obras hidráulicas; e mais adiante a Comissão Nacional de Água com o propósito de dar unidade e congruência às ações do Governo Federal em matéria de água.

SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Disponibilidade de Água

A disponibilidade de água no México se compõe do escoamento dos rios e da água proveniente dos aquíferos, que proporcionam anualmente um volume médio de 410 mil e 140 mil milhões de metros cúbicos respectivamente.

A demanda de água a nível nacional representa aproximadamente 40% do volume anual médio disponível das águas superficiais e subterrâneas.

Para contornar esta problemática, o Executivo Federal, e os Governos Estaduais e Municipais, realizaram grandes esforços e ações pretendendo alcançar uma otimização cada vez maior no aproveitamento dos recursos hídricos. Para isso, foi necessário realizar grande quantidade de obras para regulação da água, existindo no país em torno de 4.000 represas com capacidade total de armazenamento de 160 mil milhões de metros cúbicos, que além de regular as variações temporais de volume dos rios, permite a disponibilidade de água em épocas secas.

No México destacam-se duas grandes zonas de disponibilidade, o sudeste e o norte, centro e noroeste do país. A disponibilidade natural no sudeste é sete vezes maior que no resto do país. Além disso, na zona norte, centro e noroeste estão localizados 77% da população que gera 85% do PIB e só possui 32% da disponibilidade natural de água.

Vale salientar que a disponibilidade natural de água considera unicamente a água renovável, quer dizer, a água da chuva que se transforma no escoamento de água superficial e recarrega os aquíferos.

Precipitação

Com exceção da Península da Baixa Califórnia, a maior parte da precipitação no México ocorre no verão (entre junho e setembro – 67% da precipitação), no resto do ano a precipitação é escassa. A precipitação é rara no norte do país e mais abundante no sudeste nas vertentes do Golfo do México e do Pacífico ao sul do Trópico de Câncer.

Secas

No México, com certa frequência, ocorrem períodos de secas. Nos últimos 50 anos foram registrados três períodos críticos: o mais severo ocorreu de 1948 a 1954, o segundo 1960 a 1964 e o mais recente, entre 1993 e 1996. As secas no México afetam principalmente os estados do norte. Em ordem de severidade dos seus efeitos desfavoráveis, os estados que são mais afetados pelas secas são: Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Baja California, Sonora, Sinaloa, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo e Tlaxcala (Tabela 1).

CLIMA

A República Mexicana apresenta uma grande variedade de climas. O México se encontra dentro da Zona Intertropical, entretanto apesar de sua altitude suas temperaturas não são tão elevadas como se espera. Os climas predominantes, com temperatura média anual entre os 10 °C e os 26 °C, são os secos em 28% do território, quente-subúmido em 23%, muito seco em 21% e temperados-subúmidos com 21%. O resto do território apresenta climas muito quentes, com temperaturas médias anuais maiores que 26 °C, ou frios, com temperaturas menores que 10 °C. A influência marítima, geradora de massas de ar úmido que penetram procedentes do Golfo do México e do Oceano Pacífico, contribui para escassas oscilações térmicas ao longo do ano e para seu caráter moderador.

Existem também fenômenos meteorológicos extremos como ciclones tropicais que ocorrem de maio a novembro e afetam tanto às costas do Pacífico, como às do Golfo do México e do Caribe, com incidências de 40% em Eucatán e Quintana Roo e de 25% na península de Baja California e em Sinaloa.

¹ O encontro entre dois povos: Os mexicas (astecas) e os espanhóis liderados por Hernán Cortés.

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO
GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

Tabela 1- Grau de severidade da seca nos estados do México

Entidade Federativa	1948 e 1954	1960 e 1964	1970 e 1978	1993 e 1996
Águascalientes	N	S	R	S
Baja Califórnia	R	S	R	S
Chihuahua	N	N	N	R
Coahuila	N	N	N	N
Durango	R	S	S	S
Guanajuato	R	S	R	S
Hidalgo	R	S	S	S
Nuevo León	S	S	S	S
Querétano	R	S	S	S
San Luis Potosí	S	S	R	S
Sinaloa	R	S	R	S
Sonora	S	S	R	S
Tlaxcala	N	S	S	S
Zacatecas	R	S	R	S

Fonte: Cenapred, 2001. Notas: S – severa, R – regular, N – sem efeito

SERVIÇO METEOROLÓGICO NACIONAL DO MÉXICO

Como visto acima, o México sofre muito com condições climáticas adversas, então em 1877 foi criado o primeiro Observatório Meteorológico e Astronômico do México, e já em 1980, o Serviço Meteorológico Nacional contava com uma rede de 72 observatórios, com nove estações de sondas de rádio, mais de 3.000 estações climatológicas, cinco estações de radares meteorológicos e um centro de Previsão do Golfo. O objetivo principal do serviço meteorológico é vigiar e permitir informações sobre as condições atmosféricas do México, assim como, diagnosticar e alertar sobre eventos hidrometeorológicos que possam ocasionar danos à população ou às atividades produtivas no território mexicano.

Tabela 2- Local e época de ocorrência de ciclones para o ano de 2006.

Nome dos ciclones tropicais que ocorrerão durante o ano de 2006	
Pacífico Norteoriental	Atlântico, Golfo do México e Mar do Caribe
Aletta - 27 de Maio - 30 de Maio	Alberto - 10 de Junho - 14 de Junho
Bud - 10 de Julho - 15 de Julho	Bero - 18 de Julho - 21 de Julho
Carlotta - 11 de Julho - 16 de Julho	Chris - 31 de Julho - 05 de Agosto
Danio - 16 de Julho - 24 de Julho	Debbe - 21 de Agosto - 27 de Agosto
Emilia - 21 de Julho - 27 de Julho	Ernesto - 24 de Agosto - 01 de Setembro
Fabio - 31 de Julho - 03 de Agosto	Florence - 03 de Setembro - 12 de Setembro
Gilma - 31 de Julho - 03 de Agosto	Gordon - 10 de Setembro - 20 de Setembro
Hector - 15 de Agosto - 22 de Agosto	Hoene - 12 de Setembro - 24 de Setembro
Ileana - 21 de Agosto - 27 de Agosto	Isaac - 27 de Setembro - 02 de Outubro
John - 28 de Agosto - 04 de Setembro	Joece
Kriste - 30 de Agosto - 08 de Setembro	Kirk
Ane - 13 de Setembro - 17 de Setembro	Leslie
Miriam - 16 de Setembro - 18 de Setembro	Michal
Norman - 08 de Outubro - 15 de Outubro	Nadine
Olivia - 09 de Outubro - 12 de Outubro	Oscar
Paul - 21 de Outubro - 26 de Outubro	Patte
Rosa - 08 de Novembro - 10 de Novembro	Rafal
Sergio - 14 de Novembro - 20 de Novembro	Sande
Tara	Tone
Vicente	Valerie

Fonte: Serviço meteorológico Nacional – México.

Em seu site (<http://smn.cna.gob.mx/>), informações como temperatura e umidade do ar, em diversas regiões, podem ser encontradas. Além destas: disponibilidade de imagens de satélite com quatro tipos de definições, inclusive identificando as massas de ar (<http://smn.cna.gob.mx/satoite/satoite.html>); dados de radares meteorológicos, usados na medição de segmentos atmosféricos constituídos por água, em forma de chuva, granizo e principalmente neve - os dados equivalem ao emprego de centenas de pluviômetro, com a vantagem das medidas serem realizadas em tempo real (<http://smn.cna.gob.mx/radares/radares.html>); inclusive informações sobre os ciclones que ocorrerão durante o ano, como demonstrados para o ano de 2006 na Tabela 2 (<http://smn.cna.gob.mx/ciclones/ciclones.html>)

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

DESENVOLVIMENTO DA IRRIGAÇÃO

A superfície potencial de irrigação no México, em função da aptidão da terra, é de 13,5 milhões de ha. O desenvolvimento do setor de irrigação no México tem estado intimamente ligado aos processos da Revolução Mexicana e da Reforma Agrária. No ano de 1920 havia um milhão de hectares sob irrigação, principalmente no setor privado. A partir desta época, a maior parte dos investimentos em irrigação foi encaminhada ao desenvolvimento de grandes zonas irrigáveis e obras hidráulicas, mas não se desenvolveu um marco legal adequado que favorecesse o investimento do setor privado. Assim, em 1945, a superfície sob irrigação da propriedade privada seguia da ordem de 1 milhão de ha. Em 1965, a superfície de irrigação era de 3,5 milhões de há. O correspondente aumento deveu-se quase em sua totalidade ao setor público. Em 1980, atingiram-se os 5,3 milhões de ha, dos quais somente 1,3 milhões correspondiam ao setor privado. A evolução da irrigação nos últimos anos não se concentrou em aumentar a superfície irrigada (superfície semeada com irrigação foi de 5,2 milhões em 1977 e de 5,4 milhões em 1997) e sim em otimizar o uso da superfície existente.

A superfície total sob irrigação em 1997 era cerca dos 6,2 milhões de ha, das quais 6,0 milhões de ha eram aptos para a irrigação sem necessidade de reabilitação. A superfície semeada no mesmo ano foi de 5,4 milhões de ha, 4,2 milhões em cultivos anuais e 1,2 milhões em cultivos permanentes. Cabe destacar que mais de um quarto da superfície sob irrigação se concentra em dois estados do norte: Sinaloa (15 %) e Sonora (11 %).

A superfície sob irrigação está repartida entre os Distritos de Irrigação (“Distritos de Riegos” - DR) e as Unidades de Irrigação para o Desenvolvimento Rural (“Unidades de Riegos” - UR). Os primeiros contam com 3,3 milhões de ha que correspondem a 84 DR e a superfície nas UR é de 2,9 milhões de ha, que correspondem a 39.492 UR. Os DR se encontram transferidos em 90% e no das UR somente 19.997 unidades, ou 64% da superfície, se encontram organizadas, regulamentadas e operando em sua totalidade.

A maioria dos DR são classificadas pela presença de sistemas de irrigação grandes, com uma média de 6,4 ha de terra por usuário. As UR são classificadas pela presença de pequenos sistemas de irrigação com de 3,5 ha de terra por usuário. O total de usuários beneficiados pela irrigação no México é de 1,3 milhões com 79 % de arrendatários.

Em relação à origem da água de irrigação, tradicionalmente os grandes sistemas de irrigação estão constituídos por represas ou derivações de rios e canais de gravidade, empregando-se como técnica de irrigação o método por superfície. Assim se desenvolveram os primeiros sistemas de irrigação, que constituem hoje os Distritos de Irrigação do Noroeste e que apresentam perdas consideráveis na rede (eficiência global entre 25 e

35 por cento). A utilização das águas subterrâneas somente foi iniciada quando se estabeleceram zonas de proibição de extração (especialmente na zona central do país: Guanajuato, Querétaro, Distrito Federal, etc.) devido à super-exploração dos aquíferos, então se começou a modificar os sistemas de irrigação e a melhorar as eficiências. As zonas com maior tradição na irrigação e que começaram a sentir os efeitos da escassez de água foram as primeiras a melhorar sua eficiência (zonas: centro, noroeste e norte), entretanto as áreas onde a água é mais abundante (zona sul-sudeste) a melhoria foi produzida de uma forma mais lenta.

Dos 61,2 km³ de água extraídos em 1995 para uso agrícola, 67% vinha de águas superficiais e 33 % de águas subterrâneas, distribuídos por regiões administrativas. Estima-se que somente se utilizava 40 km³/ano para irrigação, constituindo os 21,2 km³ restantes, perdidas na condução e evaporação.

Com relação à utilização das águas residuárias, tratadas ou não, estas são usadas principalmente em Hidalgo, provenientes das descargas da Cidade do México e em menor proporção dos Distritos de Irrigação dos estados de Guanajuato, México, Jalisco e Michoacán, entre outros. Estima-se atualmente que no país irriga-se uma superfície de aproximadamente 156.000 ha, utilizando-se um volume aproximado de águas residuais de 1,6 km³/ano.

As melhorias na eficiência de irrigação, também repercutiram nas técnicas de irrigação. Neste contexto a Secretaria de Agricultura, Agropecuária e Desenvolvimento Rural do Governo do México impulsionou um programa de fertirrigação, que tinha como objetivo aumentar a produtividade das superfícies sob irrigação e reduzir o consumo de água. Favorecidos pelo programa, no período 1993-1997, a superfície com irrigação por aspersão e localizada aumentou em 135% (310.800 ha em 1997) e 119% (143.050 ha em 1997), respectivamente. Boa parte da superfície sob irrigação localizada se converteu para a irrigação de frutíferas.

A superfície colhida, no período 1991-1995, foi de 18 mil ha, desta parte 29% corresponde à agricultura irrigada e 71% a agricultura de sequeiro. Um total de 128 culturas são cultivadas sob irrigação, de um total de 148 culturas cultivadas no país. Em 1995, nove culturas ou grupo de culturas, ocupavam 79% da superfície sob irrigação: milho, trigo, oleaginosas, forragens perenes, hortaliças, sorgo, frutíferas e cana-de-açúcar. Na agricultura de sequeiro predominam as mesmas culturas, exceto o trigo e as hortaliças, que perdem espaço para a cultura do café. Geralmente nos lotes arrendados predominam os grãos básicos, enquanto que o setor privado apresenta uma maior diversificação de culturas, com ênfase para as culturas de maior valor agregado. Os rendimentos variam consideravelmente entre a área irrigada e a seca. Os sistemas de irrigação produziram em 1997, em média, 58 % do valor total da produção agrícola nacional e seu rendimento por hectare era 3,4 vezes maior que o das áreas de sequeiro

INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMI-ÁRIDO GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA (GVAA)

Existem no México 2,78 milhões de ha com drenagem e outros 2,4 milhões de ha em 18 Distritos de Temporal Tecnificado (DTT) onde foi construído algum tipo de infraestrutura hídrica destinada à retirada da água em excesso ou à proteção contra inundações. No trópico úmido há um potencial de DTT de 7,5 milhões de ha. O DTT se encontra nos estados de Tamaulipas, San Luis Potosí, Naearit e o sul do país; Veracruz, Campeche, Tabasco, Eucatán e Chiapas.

A partir de 1991, a responsabilidade dos DTT ficou nas mãos da Comissão Nacional de Água (CNA) do México. Até esta data contam com 3.739 km de drenagem, 663 km de bordas de proteção e 4.939 estruturas. O custo médio de instalação de drenagem nestes DTT varia de 500 a 1.000 \$EE.UU./ha.

Estima-se que a superfície afetada por problemas de salinidade ou sodicidade nos DR seja de 384.163 ha, destas: 218.021 ha afetadas por solo salino, 122.529 ha por solo salino-sódico e 43.613 ha por solo sódico. Existe além destes problemas, o problema com encharcamento em alguns sistemas de irrigação, ocasionados por um manejo inadequado de água, e ocorrem geralmente em sistemas de irrigação por superfície (inundação) com nivelção deficiente do terreno.

PROBLEMAS NOS DISTRITOS DE IRRIGAÇÃO

Os distritos de irrigação são áreas agrícolas cujos programas de produção se apóiam basicamente na técnica da irrigação, visando proporcionar o aumento da produtividade nas áreas, e que por isso foram construídas obras de infra-estrutura hidroagrícola para que juntamente com o aumento da produção, houvesse desenvolvimento econômico regional.

Entretanto, os distritos de irrigação passam por alguns problemas. Saézn (2002), avaliando o manejo de água nos distritos diz que, as perdas de água durante a condução, nos módulos e distritos de irrigação, são consideráveis. Além disso, para reabilitar e modernizar os distritos de irrigação, o Governo do México vai necessitar de um investimento estimado em 12 mil milhões de Reais, comentário afirmado pelo presidente do conselho de Administração da Associação Nacional de Usuários de Irrigação (ANUR) (PEREA, 2006).

BIBLIOGRAFIA

Comisión Nacional del Agua. Disponível em <<http://www.cna.gob.mx/>>

eCNA/Espaniol/Directorio/Default.aspx >. Último acesso em: 1 de fevereiro 2007.

Economia do México. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Economia_do_M%C3%A9xico>. Último acesso em: 1 de fevereiro 2007.

FAO – Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimantación. Disponível em <<http://www.rlc.fao.org/paises/h2o/mexico.htm>>. Último acesso em: 1 de fevereiro 2007.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Disponível em <<http://www.imta.mx/>>. Último acesso em: 1 de fevereiro 2007.

PEREA, E. Requiere México 50 años para renovar distritos de Riego. Revista Teorema. Disponível em <http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=45&id_art=1511>. Último acesso em: 1 de fevereiro 2007.

Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Disponível em <<http://www.sagarpa.gob.mx/DesktopServlet>>. Último acesso em: 1 de fevereiro 2007.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponível em <<http://www.semarnat.gob.mx/Pages/inicio.aspx>>. Último acesso em: 1 de fevereiro 2007