

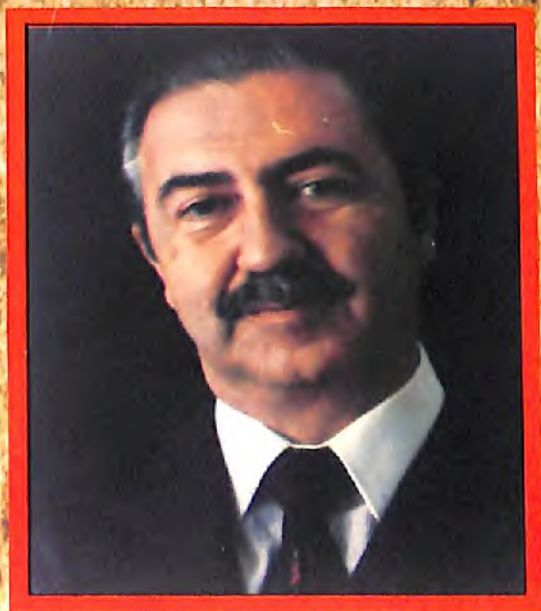
ALAVOURA

Fundada em
1897

SET. OUT. 81

ANO LXXXIV

ÓRGÃO OFICIAL
DA SOCIEDADE
NACIONAL DE
AGRICULTURA



Especial:
**Entrevista exclusiva
com o Ministro
Amaury Stabile**

Irrigação e Drenagem



O TAMANHO DE SUA SAFRA DEPENDE DO FINANCIAMENTO QUE VOCÊ ESCOLHER.

Para o seu custeio agrícola, procure o gerente
de qualquer uma das agências do Banco Mercantil de São Paulo.



BANCO MERCANTIL DE SÃO PAULO

Sumário

Especial: Irrigação e drenagem



Página 11

Nossa capa:

Provárzeas nacional

Um programa que promete muito no desenvolvimento do setor.



Irrigação na produção de alimentos

Eduardo Hugo Frota defende maior utilização da irrigação, na medida em que esta viabiliza o aumento da produção de alimentos, proporcionando a segurança da garantia das safras, elevação da produtividade e regulariza a utilização do solo.

Página 44

Irrigação de grãos

A realização do 2º Seminário de Irrigação e Drenagem merce, mais uma vez, atenção da Revista A LAVOURA, que traz nesta edição especial, as palestras que compuseram o temário do Encontro.

A SNA acredita que se houvesse maior agressividade mercadológica por parte das indústrias que fornecem equipamentos, bem assim uma mais ampla conscientização dos empresários rurais, as técnicas de irrigação e drenagem já estariam incorporadas definitivamente à paisagem rural brasileira.

A elevação no nível social e econômico dos produtores rurais, trazidas pela adoção de técnicas de irrigação e drenagem, foi ressaltada pelo Diretor Geral

do DNOCS e Presidente da ABID, José Oswaldo Pontes, na abertura do Encontro, que contou ainda com a participação do Secretário Campello Costa, que fez um balanço do problema no Estado do Rio de Janeiro, apresentando as perspectivas de irrigação de 100 mil hectares.

Por sua vez, Nilo Peçanha Araújo de Siqueira, Presidente do Seminário e Diretor Regional da ABID, apresentou a irrigação como eficaz instrumento da Reforma Agrária.

O leitor habitual desta Revista poderá desfrutar do elevado nível técnico das palestras do Evento, neste número de A LAVOURA.

Entrevista



Página 5

A LAVOURA traz nesta edição especial, entrevista exclusiva com o Ministro Angelo Amaury Stabile, apontando o papel da agricultura na solução dos atuais problemas nacionais, e as medidas que vêm sendo implementadas, objetivando um harmonioso incremento do setor.

Drenagem agrícola

Enquanto déficits hídricos impedem o desenvolvimento vegetativo das plantas, o excesso de umidade de forma continuada, também é prejudicial. Esta é a abordagem principal do artigo do engenheiro agrônomo Wilson Luiz Nicodemus.



Página 54

Consórcio cana e feijão



Benedito Fernandes de Souza Filho aponta os benefícios da irrigação em culturas consorciadas, defendendo maior produção de feijão na área canavieira do Norte Fluminense.

Página 34

Irrigação de frutas



Sócrates Bezerra Menezes Filho apresenta, de forma detalhada as características específicas de cada um dos métodos de irrigação aplicáveis às culturas de frutas.

Página 14

A irrigação das culturas de trigo, milho, sorgo, feijão e arroz, com comparativos econômico-financeiros é apresentada pelo engenheiro agrônomo Fernando Antonio Rodriguez, em artigo de sua autoria, "Irrigação de Culturas de Grãos".



Página 36

PANORAMA

Nova vacina para combater a rinite em suínos



Vista parcial de campos experimentais da Embrapa, onde se realizam pesquisas com suínos. A rinite provoca atrofia e desvio dos ossos do focinho dos suínos.

Uma doença específica dos suínos, denominada Rinite atrófica, poderá ser combatida através de uma vacina recém desenvolvida pelo Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, sediado em Concórdia - SC.

A rinite atrófica é uma doença contagiosa que ataca os suínos, principalmente entre dois e cinco meses de idade, provocando atrofia e desvio dos ossos do focinho destes animais, causando danos ao seu sistema respiratório.

A partir da constatação de que a *Bordetella bronchiseptica* constituía-se no principal agente infeccioso causador da doença, os técnicos do CNPSA desenvolveram esta vacina para o seu controle.

A vacina já foi testada a nível de campo e os resultados podem ser considerados positivos, segundo parecer do Dr. José Renaldi F. Brito, médico veterinário, autor do trabalho.

A rinite atrófica assume, em todo o meio criatório de suínos grande importância pela dificuldade de seu controle e pelas perdas econômicas que acarreta, afetando em 10 a 25 por cento o crescimento desses animais.

O Centro Nacional está ultimando os preparativos para a imediata colocação à disposição dos produtores, deste excelente produto de pesquisa, que representa um grande benefício econômico e social para a nossa suinocultura.

Simpósio mostrará importância do potássio na agricultura brasileira

Será realizado em Londrina-PR, de 25 a 28 de janeiro de 82, o simpósio "Potássio na Agricultura Brasileira", sob promoção conjunta da Fundação Instituto Agrônomo do Paraná-IAPAR, do Instituto da Potassa & Fósforo (EUA) e do Instituto Internacional da Potassa (Suíça).

"Reservas Minerais de Potássio no Brasil e suas Explorações", "Métodos para Análise de Potássio em Solos do Brasil", "O Potássio na Qualidade de Produtos Agrícolas", serão alguns dos tópicos a serem abordados no evento.

As inscrições poderão ser efetuadas, sob taxa de Cr\$ 5.000,00, no seguinte endereço: Rodovia Celso Garcia Cid, Km 375 - Caixa Postal, 1.331 - Fone: (0432) 23.2525 - CEP: 86.100 - Londrina - Paraná.

MA e ABRASEM firmam convênio para desenvolver área de sementes

O Ministério da Agricultura, através de sua Coordenadoria de Sementes e Mudas, e a ABRASEM - Associação Brasileira dos Produtores de Sementes - acabam de firmar convênio objetivando, a nível nacional, a cooperação técnico-científica na área de sementes e mudas melhoradas.

Com prazo de vigência até 31 de dezembro de 1984, o convênio contribuirá significativamente para expansão das atividades de produção e comercialização de sementes melhoradas em nosso país.

Concurso sobre uso de fosfatos na agricultura

O Instituto Mundial de Fósforo - IMPHOS - está promovendo um concurso internacional de trabalhos científicos, com a finalidade de estimular a pesquisa do uso dos fosfatos na agricultura e na alimentação animal.

Os vencedores receberão o "Prêmio de Agronomia", que será conferido em

cerimônia a ser realizada em Paris-França, no segundo semestre de 1982.

As inscrições deverão chegar à sede do IMPHOS, no seguinte endereço: 8, rue de Penthièvre - 75008 - Paris, até o dia 31 de janeiro próximo.

Os interessados em receber informações detalhadas, assim como o formulário de inscrição, poderão escrever diretamente para a entidade, ou solicitá-los à Área de Comunicação Social da Petrofértil, na Praça Mahatma Gandhi, 1.412/129 - CEP: 20.031 - Rio de Janeiro - RJ.

Siagro abre posto de vendas em Cambuci

Os produtores rurais fluminenses têm agora mais uma opção para compra de produtos agropecuários. Trata-se do Posto de Vendas da Empresa de Serviços e Insumos Básicos para a Agropecuária - Siagro - Rio - inaugurado recentemente em Cambuci, estado do Rio de Janeiro.

O novo posto de revenda está oferecendo aos agricultores, a preços compensadores, implementos agrícolas; insumos básicos modernos; sementes selecionadas de milho, arroz e feijão; mudas de café; calcário agrícola; arame farpado; inseticidas; fungicidas e material de construção rural.

Espírito Santo ganha projeto-piloto para produção de alimentos básicos



Da esquerda para a direita (sentados): Eurico Resende, Governador do Estado; Kleber Furtado de Mendonça, Secretário de Agricultura; Glaucio Olinger, Presidente da Embrater; Kenneth Light, Diretor da Souza Cruz e Adilon Vargas de Souza, Presidente da Emater-ES.

Está sendo implantado no Estado do Espírito Santo o "Projeto Culturas Alimentares", com o objetivo de elevar a produção e a produtividade das principais culturas alimentares básicas — arroz, milho e feijão — incluindo também batata, alho e tomate.

A iniciativa é da Emater-ES juntamente com a Cia. Souza Cruz e vem recebendo apoio da Secretaria de Agricultura daquele Estado e da Embrater.

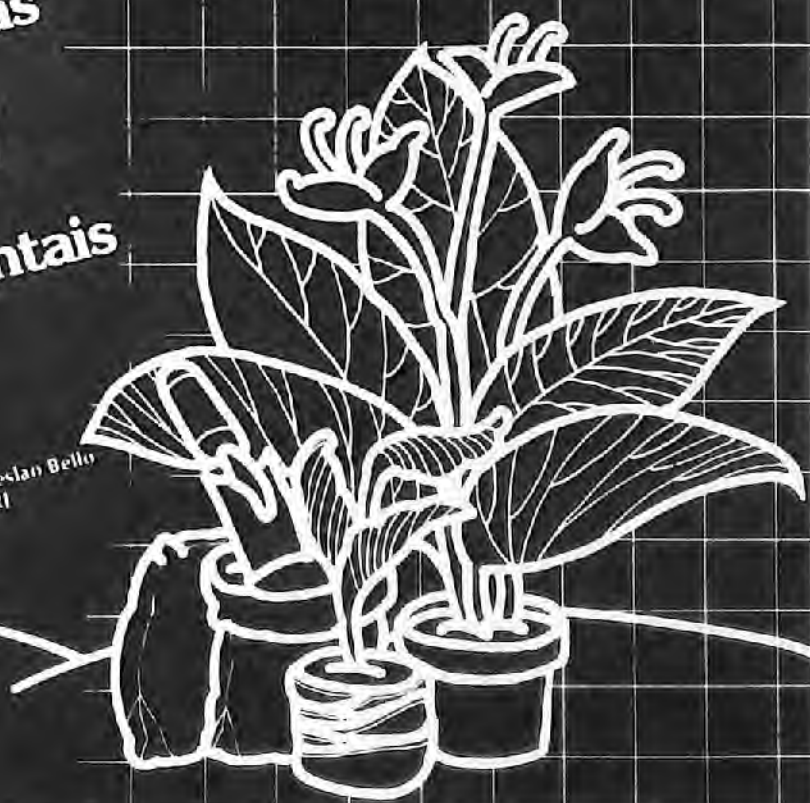
O projeto é uma experiência-piloto, com intensificação da utilização de recursos áudio-visuais para comunicação rural aos pequenos e médios produtores, visando à avaliação completa dos recursos e do ciclo de produção das culturas envolvidas.

O "Projeto Culturas Alimentares" pretende cobrir a grande maioria dos pequenos e médios agricultores dos 53 municípios do Espírito Santo.

- Mudas de plantas frutíferas e de arborização
- Plantas ornamentais
- Terra vegetal

Venda permanente na Escola de Horticultura Wenceslau Bello
Avenida Brasil, n. 9.727 - Penha - Rio de Janeiro - RJ

SMA



dores diretos sequer conhecem os pseudo-cooperados. Por melhores que sejam as intenções, é bom que elas se designem de acordo com suas realidades intrínsecas. Exatamente para evitar confusões, preservando os sadios princípios do cooperativismo que pode conviver, em democrática atmosfera, com os empreendimentos capitalistas.

A importância da irrigação no cultivo de alimentos é, hoje, reconhecida em todo o País. É vital que a relacionemos com um tema que tem sido o principal alvo de preocupações do Governo e da sociedade: a geração de empregos diretos e indiretos.

É preciso que se esteja atento para a necessidade de especialização do trabalhador rural, no que diz respeito às técnicas de irrigação e ao manejo apropriado nas máquinas. Parece-nos também justificável que seja apoiada a indústria nacional de equipamentos, à qual falta, porém, uma adequada política, mercadológica.

Na medida em que a indústria nacional de bens de capital tiver encomendas que permitam a sua sobrevivência ao longo da crise econômica, isso significa a manutenção de um sem número de empregos. Por isso a Sociedade Nacional de Agricultura defende a valorização, ao máximo, de nossas disponibilidades internas em termos de recursos naturais e humanos e de concentração do capital na compra de tecnologia nacional.

Temos a plena convicção de que o 2º Seminário de Irrigação e Drenagem constituiu-se em semente, em árvore, em fruto, em lucro abundante para quantos acreditam no setor primário.

A S.N.A. sempre esteve e continuará disposta a lutar pelo produtor. Acima das siglas partidárias que tanto tempo e dinheiro consomem no interregno político que atravessamos, a bandeira mais sadia que nos interessa é a da política em prol da agricultura.

Nisso, a ABID e a SNA estão perfeitamente de acordo. E nos propomos a contribuir sempre para que se faça, "cada vez mais, da irrigação e da drenagem, tema nacional, voto e notícia".

Irrigação pode ajudar a criar classe média na área rural do País

O presidente da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID) e diretor-geral do Departamento Nacional de Obras contra a Seca (DNOCS), José Oswaldo Pontes, afirmou durante o 2º Seminário de Irrigação e Drenagem no

Estado do Rio, que está entusiasmado com o trabalho realizado por jovens técnicos para a modernização da agricultura.

Segundo ele, esta é a única forma para a criação de uma classe média na área rural brasileira, que vai servir de base para a atuação política real, criando os benefícios sociais que a maior parte do país ainda necessita. O presidente da ABID nacional afirmou que o Estado do Rio de Janeiro é um dos que mais rapidamente pode dar uma resposta nesta área, com o uso da irrigação e drenagem.

Pequenos produtores

Disse José Oswaldo Pontes que a irrigação pode ajudar no trabalho de elevação do nível social e econômico dos produtores rurais, principalmente dos pequenos e médios, já que garante a safra e elimina as perdas constantes, devido à variação climática, sem falar na possibilidade de dar melhores frutos e melhores produtos em geral.

De acordo com o potencial de água e solo, o Brasil, conforme demonstrado em recentes experiências, pode realmente ocupar o lugar de destaque que lhe é reservado entre os países produtores de alimentos. Disse — para que isto se realize — é indispensável a disposição já demonstrada pelo governo brasileiro de dar prioridade à agricultura.

Sobre a irrigação da lavoura de cana-de-açúcar no Norte Fluminense, José Oswaldo Pontes destacou a existência de um convênio entre os Ministérios da Agricultura e do Interior, que vai contar com recursos do BNDE para financiamento do cultivo de áreas que já estão com o seu sistema de drenagem concluído, em obra realizada pelo DNOS — Departamento Nacional de Obras de Saneamento — e anunciou que espera que o Estado saia da produção de 46 toneladas de cana por hectare para um rendimento que já chega a 140 toneladas em Alagoas e 230 toneladas na região do São Francisco, com base na irrigação.

Estado do Rio tem perspectiva para irrigar 100 mil hectares e produzir alimentos e energia

A evolução de apenas um ano faz com que o Estado do Rio tenha a perspectiva de irrigar 100 mil hectares de terras destinadas à produção de alimentos básicos e da biomassa como fonte alternativa de energia, de acordo com a afirmativa feita pelo Secretário de Agricultura e Abastecimento, Edmundo Campello Costa, na abertura do 2º Semi-

nário de Irrigação e Drenagem no Estado do Rio de Janeiro.

Ele destacou que as projeções agropecuárias para o território fluminense se alargam, tomando novas dimensões e passando a requerer correções nos prognósticos feitos com limitações e timidez. Somente este ano, os recursos financeiros no campo da irrigação e drenagem atingiram a Cr\$ 300 milhões, sendo dois terços vindos do Programa Nacional para o Aproveitamento de Várzeas Irrigáveis (Provárzeas) e o restante em dotações do próprio governo estadual.

Potencialidade

Em rápido balanço da situação fluminense, o Secretário Edmundo Campello Costa disse que já no final de 1979 já existiam 31 mil hectares irrigados no Estado do Rio, correspondendo a 6,6 por cento de aproveitamento da potencialidade de irrigação. Além dos 100 mil hectares em fase de irrigação, a meta é atingir outros 400 mil hectares de várzeas e tabuleiros sistematizados para a irrigação e incorporáveis na linha de verticalidade da produção agrícola.

Disse o Secretário que o Provárzeas, em apenas 90 dias de processamento e implementação — de julho a setembro deste ano, preparou 36 projetos de drenagem e irrigação e outros 32 já estão em fase final de elaboração e início de implantação, no primeiro passo de um empreendimento classificado de ambicioso, mesmo no âmbito nacional.

Auto-suficiência

"Na atualidade e em todo o horizonte da década em que vivemos, o binômio irrigação e drenagem imprime confiança e viabilidade na conquista da auto-suficiência de alimentos pelo Estado do Rio de Janeiro", declarou o Secretário de Agricultura, para quem é possível, inclusive, vaticinar uma efetiva pauta de exportação de excedentes de sua produção agropecuária.

A ação da política agrícola do governo estadual, cursos de treinamento para todos os níveis de formação profissional, estão sendo desenvolvidos para atender a demanda de uma clientela cada vez mais envolvida com a problemática da distribuição da água no solo agrícola, em trabalho desenvolvido pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater-Rio), vinculada à Secretaria.

No entender do Secretário Edmundo Campello Costa, é inequívoco que uma nova mentalidade está sendo implantada no meio rural, pois a irrigação é a tônica da produtividade agrícola e a drenagem enriquece o patrimônio. Citou ainda que conhece casos de produtores que estão recorrendo a carteiras de empréstimo

geral dos bancos, a juros e prazos comuns do mercado, mas utilizando estes recursos para a irrigação.

"Assim, muitos produtores rurais, pelos próprios meios e riscos a descobertos, mas confiantes na irrigação e na reforma de seus títulos descontados, estão procurando efetivar o aproveitamento racional dos recursos hídricos disponíveis em suas propriedades". Para o Secretário isto é um exemplo da confiança dos produtores e que anima os órgãos governamentais envolvidos em fazer valer a prioridade agrícola estabelecida.

ABID considera a irrigação um eficaz instrumento da reforma agrária

"A reza é boa e ajuda, mas a irrigação depende menos de nossos pecados. Com a irrigação e a drenagem, podemos liberar São Pedro para outras tarefas, que não sejam as de ordenar e distribuir o sol, a chuva e a geada". Os argumentos são de Nilo Peçanha Araújo de Siqueira, diretor regional da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem (ABID) no Rio de Janeiro, na abertura oficial do 2º Seminário de Irrigação e Drenagem no Estado do Rio de Janeiro.

Conquista tímida

O engenheiro Nilo Peçanha Araújo de Siqueira ressaltou que a irrigação é tímida conquista no Brasil e que, até agora, é olhada com desconhecimento, desconfiança e descrédito. Ele sublinhou que a irrigação pode e deve ser considerada como o mais eficaz instrumento de uma reforma agrária.

No Estado do Rio, no setor de hortigranjeiros, a produção é feita, em geral, com baixa tecnologia e, conseqüentemente, com baixa produtividade, mas existem casos de excepcional qualidade. O comum é o que acontece com a irrigação de verduras, onde ainda é usada a forma rudimentar do regador e da mangueira, sem maiores cuidados com o solo.

Afirma Nilo Peçanha Araújo de Siqueira que a Secretaria de Agricultura tem feito um grande esforço para melhorar esses procedimentos e vêm obtendo êxito em seu trabalho, mas, no seu entender, é preciso uma intensa campanha de motivação, oferecer recursos financeiros, treinamento e assistência técnica aos irrigantes.

O Estado, destacou, é o segundo produtor de laranja do Brasil e ainda fica ao sabor do clima; "acredito que a irrigação da citricultura fluminense não é difícil e trará grandes benefícios aos seus produtores". Ele mostrou ainda que pro-

dutores tradicionais como a banana, a goiaba, o mamão e o café são suscetíveis de grande incremento e ganho de qualidade.

O diretor da ABID-RJ assinalou que outros produtos, hoje trazidos de outros Estados e até de outros países, tais como o melão, pêssago, nêspera, figo, uva, cebola e alho, que têm mercado assegurado, poderiam ser plantados a não mais de 300 quilômetros de distância do Grande Rio.

"Tudo isso precisa ser estudado, lugar por lugar, produto por produto, pois estudos recentes identificam cerca de 2 milhões e 500 mil hectares sob exploração no Estado, o que significa o saldo de apenas 400 mil hectares para expansão". Desta forma, a irrigação aparece como o meio de propiciar esta expansão, seja pelo aumento da produção, por evitar perdas desnecessárias e também por melhorar a qualidade dos produtos obtidos.

Dieta popular

Ao explicar os objetivos do Seminário, o diretor regional da ABID salientou que se trata, agora, de dar prioridade à discussão sobre as culturas fundamentalmente ligadas ao consumo popular. Por isso, os debatedores alinharam temas que vão desde o mercado de consumo e o potencial de produção de alimentos no Estado, até os sistemas de irrigação

de hortigranjeiros e de frutas. Outro assunto em pauta, relativo à produção de alimentos incluídos na dieta popular é o da cultura de gêneros alimentícios consorciados à plantação de cana-de-açúcar, principalmente o feijão, arroz, milho e outros alimentos considerados básicos.

Nilo Peçanha Araújo de Siqueira, ao dizer que a irrigação ainda é objeto de desconfiança no país, salientou que a técnica é considerada muito custosa e de funções distorcidas, mais sociais do que econômicas, quando ambas coexistem: "ela é enquadrada financeiramente com rigor e ignorada economicamente".

"É um erro pelo qual estamos pagando muito caro; governo e povo estão pagando por não irrigar muito mais do que pagaríamos se irrigássemos. Poucos acreditam nisso, porque poucos têm olhos de ver e ouvidos de ouvir o que não está no seu dia-a-dia", disse o diretor da ABID-RJ.

Ao externar o ponto de vista de que a irrigação é instrumento fundamental da reforma agrária no Brasil, especialmente no Nordeste, o representante da ABID destacou que a técnica é importante, tanto na distribuição como na ocupação e na produção da terra, pois pode fazer tudo isso de forma pacífica e progressiva, estabelecendo núcleos que se expandem e se irradiam, urbanizando o sertão.

AGROPECUARIA TROPICAL



ÓRGÃO OFICIAL
dos agropecuários nordestinos e
Porta-Voz autorizado dos Estados

- BAHIA - Abape - Associação Baiana dos Agropecuários
- ALAGOAS - Associação dos Criadores de Alagados
- PERNAMBUCO - Agrupam. Assoc. das Empresas Agropecuárias do Nordeste
- PARAIBA - APCZ - Assoc. Paraíba dos Criadores de Zebu
- RIO GRANDE DO NORTE - Assoc. Assoc. Noroeste-grande dos Criadores
- CEARÁ - Assoc. Centro Nordeste de Criadores
- PIAUI - Assoc. dos Criadores do Piauí

**A revista com a
CORAGEM
do Homem do Campo**

EDITORIA TROPICAL LTDA
RECIFE, PE - R. Samuel Farias, 61, casaforte,
Ca. Postal: 5033, Telex (061) 1704,
Fones (081) 268-0993/1434
SALVADOR, BA - Caixa Postal: 2073,
Fones (071) 248-2579/8468

LEIA E ASSINE

OCB

A Revista Nacional do
Cooperativismo

Cr\$ 450,00

**a revista lida
pelas pessoas
que decidem
dentro das
cooperativas**

Uma publicação da Organização das
Cooperativas Brasileiras
SCS, Ed. Barakat, sala 1 206, fone 225 0275
R. 41 70 309 - Brasília - DF

Sim. Quero fazer () assinaturas(s)
anual(is) (6 edições) de OCB

Nome _____

End. _____

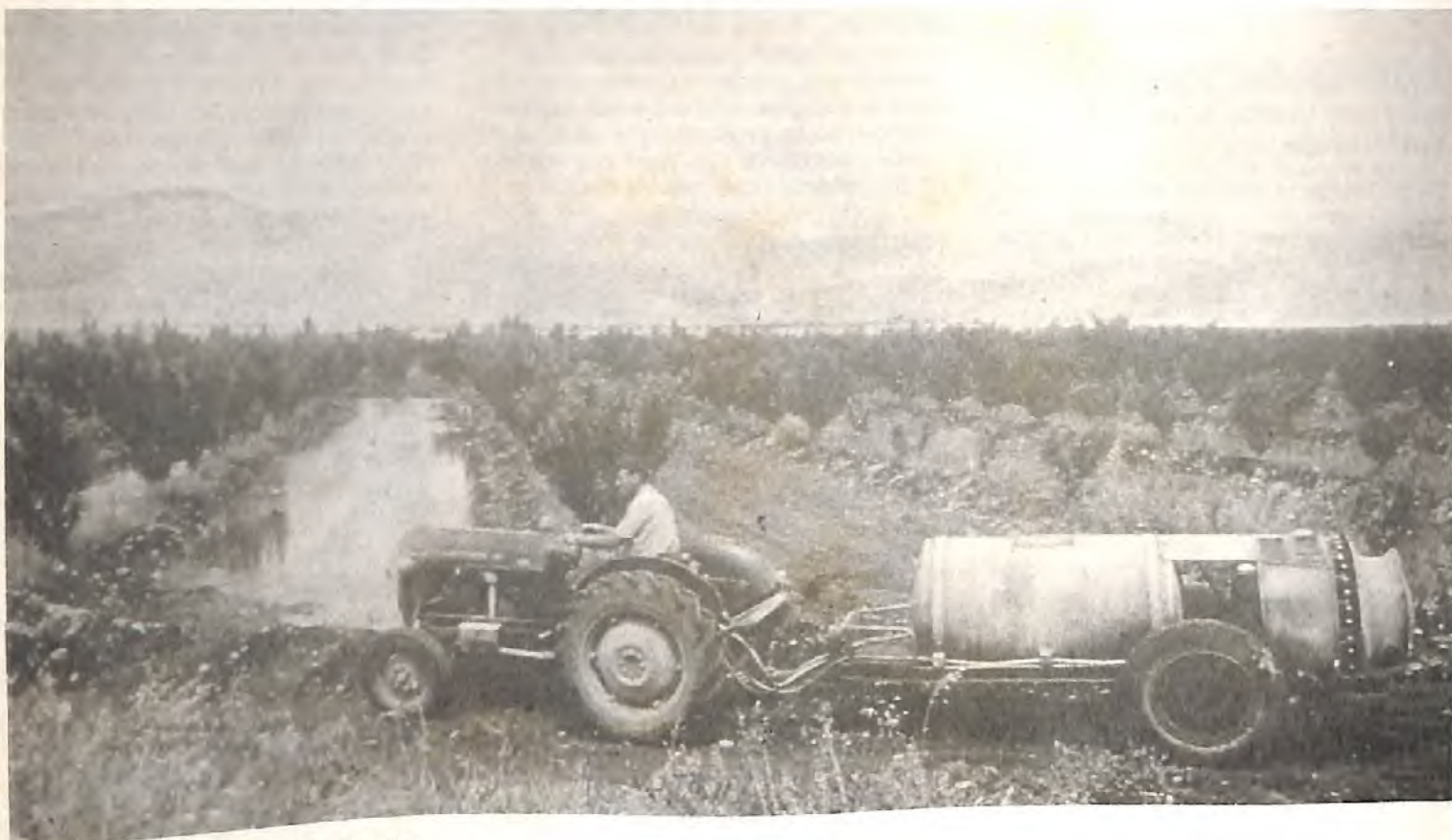
Cid. _____ Est. _____

NÃO MANDE DINHEIRO AGORA

Irrigação de frutas

Sócrates Bezerra Menezes Filho

Eng. Agr. da Coordenadoria de Irrigação e Drenagem da Fundação Rural Mineira RURALMINAS



Abertura de canais para início da irrigação.

O professor Salim Simão no seu Manual de Fruticultura, apresenta a seguinte definição:

Fruticultura é a ciência e a arte do cultivo de plantas frutíferas e tem por objetivo a exploração racional de plantas lenhosas que produzem frutos comestíveis.

Aurélio Buarque de Holanda Ferreira no seu Novo Dicionário da Língua Portuguesa assim define: Fruta — Designação comum aos frutos, pseudofrutos e infrutescências comestíveis, adocicados.

A definição da Fruticultura, apresentada pelo professor Salim Simão está correta. No entanto, quando define os objetivos da fruticultura, incorre em erro por restringir a exploração racional às plantas lenhosas, eliminando assim o mamoeiro, a bananeira, o abacaxizeiro, o melão, etc. Também incorre em

erro a definição de Aurélio quando impõe a condição de "adocicados", excluindo assim da qualificação de fruto o limão, o tamarindo, a maçã verde, etc.

Por outro lado, é comum nas Escolas de Agronomia se estudar a cultura do morango, do melão e da melancia na cadeia de Olericultura, tendo em vista certas afinidades de tratos culturais. Mas estas plantas, a despeito de não serem lenhosas e das afinidades de tratos culturais com as olerícolas, são fruteiras de grande importância comercial e como tal, devem ser classificadas e estudadas como fruteiras.

Portanto podemos conceituar:

Fruticultura é a ciência e a arte do cultivo e exploração racional de plantas produtoras de frutos, pseudofrutos ou infrutescências, nas quais uma de suas partes ou o seu todo, são usados na alimentação humana, quer seja "in natu-

ra" ou sob a forma de doces, sucos ou refrescos.

Fruteiras cultivadas no Brasil

O Brasil, pela sua extensão territorial, localização geográfica, diversidade de clima e solo, apresenta uma vegetação nativa variada e exuberante.

Muitas destas plantas nativas são fruteiras que passaram, após o descobrimento do país, a serem cultivadas em maior ou menor escala.

Além disso, fruteiras alienígenas foram trazidas em diferentes épocas para o nosso país e aqui aclimatadas, constituindo hoje, produtos de grande importância comercial.

O número de fruteiras cultivadas no Brasil, segundo José Inglês de Souza, é de quase uma centena e são as seguintes:

- 1 – Abacate
- 2 – Abacaxi
- 3 – Abriçó do Pará
- 4 – Abriçó da Praia
- 5 – Abio
- 6 – Abirurana
- 7 – Açaf
- 8 – Acapu
- 9 – Ameixa
- 10 – Amora
- 11 – Araticum
- 12 – Araçá
- 13 – Ata
- 14 – Azeitona
- 15 – Bacurí
- 16 – Banana
- 17 – Bocaíúva
- 18 – Buranhem
- 19 – Butiá
- 20 – Cabeça de Negro
- 21 – Cabeluda
- 22 – Caimito
- 23 – Cherimolia
- 24 – Cajá-manga
- 25 – Cajá-mirim
- 26 – Caju
- 27 – Camapu
- 28 – Cambuçá
- 29 – Cambucí
- 30 – Caquí
- 31 – Carambola
- 32 – Castanha do Pará
- 33 – Castanha Portuguesa
- 34 – Cereja
- 35 – Cereja do Rio Grande
- 36 – Chíncha
- 37 – Ciriguela
- 38 – Cítricos
- 39 – Coco da Bahia
- 40 – Capuaçu
- 41 – Cumaf
- 42 – Esfregadeira
- 43 – Figo
- 44 – Fruta do Conde
- 45 – Fruta-pão
- 46 – Jenipapo
- 47 – Goiaba
- 48 – Grumixama
- 49 – Guabiroba
- 50 – Guabiju
- 51 – Guajeru
- 52 – Graviola
- 53 – Ingá
- 54 – Jaboticaba
- 55 – Jaca
- 56 – Jambo
- 58 – Jamelão
- 59 – Jaracatiá
- 60 – Juá
- 61 – Jujuba
- 62 – Jussara
- 63 – Lichia
- 64 – Maçã
- 65 – Maçala
- 66 – Mamão
- 67 – Manga
- 68 – Mangaba



A sub-irrigação, embora seja o método mais barato, é aplicado apenas em bananeiras, pois somente esta cultura tem capacidade de tolerar o excesso d'água que normalmente ocorre durante o processo.

- 69 – Mangostão
- 70 – Maracujá
- 71 – Marmelo
- 72 – Melancia
- 73 – Melão
- 74 – Morango
- 75 – Murici
- 76 – Nectarina
- 77 – Nêspira
- 78 – Nóz
- 79 – Oiti
- 80 – Pajurá
- 81 – Pequí
- 82 – Pêssego
- 83 – Pera
- 84 – Pinha
- 85 – Pitomba
- 86 – Pohnema
- 87 – Pupunha
- 88 – Romã
- 89 – Sapota
- 90 – Sapotí
- 91 – Sapucaia
- 92 – Tâmara
- 94 – Tamarindo
- 94 – Tarumã
- 95 – Umu
- 96 – Uva
- 97 – Uva do Japão
- 98 – Uvália

Fruteiras de maior importância econômica

Como vimos, é grande o número de fruteiras cultivadas no nosso país, mas algumas só têm importância em mercados regionais devido à pequena produção, aos problemas de conservação e ao transporte. A distribuição das espécies vegetais está condicionada principalmente pelos fatores climáticos.

Assim também a distribuição para o cultivo das diferentes plantas frutíferas é determinada quase que exclusivamente pelos fatores climáticos.

A seguir apresentamos uma classificação das plantas frutíferas com relação ao clima, para determinarmos o local onde poderemos cultivar uma ou outra espécie frutífera.

Constam da relação as fruteiras de maior importância econômica para o Brasil e também para a região Sudeste.

Apesar de sua importância econômica para o País, não consta da relação o cajú, por considerarmos que só tem importância econômica para o nordeste brasileiro.

Fruteiras tropicais

São aquelas cujas condições favoráveis ao seu cultivo são encontradas, principalmente nas regiões quentes e úmidas, cuja temperatura média anual é superior a 22°C (22°C – 30°C).

Características gerais

- a) São fruteiras altamente sensíveis a temperaturas baixas;
- b) Não resistem a geadas;
- c) Folhagem permanente (não perdem folhas por ocasião do inverno).
- d) Não tem repouso vegetativo.
- e) Apresentam forte vegetação e crescimento quase contínuo.

Fruteiras tropicais mais importantes:

- 1) Abacaxi
- 2) Banana
- 3) Goiaba
- 4) Mamão
- 5) Melancia
- 6) Melão

Fruteiras subtropicais

São aquelas cujas condições favoráveis ao seu cultivo são encontradas em regiões de temperaturas moderadas, clima ameno. Nessas regiões, a temperatura média anual é inferior a 22° (15–22°C).

Características gerais

- Possuem pequeno grau de resistência às baixas temperaturas e geadas.
- A maioria possui folhagem permanente. Algumas têm folhagem caduca (caqui, figueira, marmeleiro, nespereira, parreira).
- Apenas as de folhagem caduca apresentam curto período de repouso vegetativo.
- Vegetação moderada e diversos surtos de crescimento por ano (excluídas as de folhagem caduca).



Cultura de laranja irrigada.

Fruteiras subtropicais mais importantes

- 1 – Abacate
- 2 – Ata ou Pinha
- 3 – Caqui
- 4 – Citros
- 5 – Figo
- 6 – Maracujá
- 7 – Marmelo
- 8 – Morango
- 9 – Nêspereira
- 10 – Uva

Fruteiras temperadas

São aquelas cujas condições favoráveis ao seu cultivo são encontradas em regiões cujo inverno se caracteriza pela existência de baixas temperaturas, sendo a média anual inferior a 15°C (5°C – 15°C). A distribuição das diferentes espécies frutíferas dentro destas condições é naturalmente determinada pela duração do período de inverno, como também, pela sua intensidade.

Características gerais

- Exigem clima tipicamente frio;
- Alta resistência às baixas temperaturas;
- São todas de folhagem caduca;
- Apresentam acentuado repouso vegetativo;
- Vegetação moderada e um único surto de crescimento por ano, cujo início se verifica na primavera.

Fruteiras temperadas mais importantes:

- 1 – Ameixa
- 2 – Maçã
- 3 – Nectarina
- 4 – Pêssego
- 5 – Pera

As fruteiras de clima temperado podem ser cultivadas em regiões de clima subtropical, desde que haja disponibilidade d'água no solo durante a fase de florescimentos e frutificação.

De modo semelhante, as fruteiras de clima sub-tropical podem ser cultivadas em regiões de clima tropical desde que haja disponibilidade d'água no solo durante todo o ano (exceto para aquelas de folha caduca e que apresentam um período de repouso vegetativo).

Por outro lado as fruteiras de clima tropical podem ser cultivadas em regiões de clima sub-tropical não muito rigoroso, ou seja, onde não ocorram geadas e temperaturas muito baixas.

Bom exemplo desta afirmação é a bananeira que quando submetida a baixas temperaturas (< 12°C) queima as folhas e as bananas ficam "empedradas".

Relação solo/água/planta

Tendo em vista que a maioria das fruteiras tem porte arbóreo ou arbustivo e portanto sistema radicular bastante desenvolvido, os solos indicados para o cultivo das fruteiras devem ser profundos e permeáveis. São indicados os Franco bem drenados, os Franco-limosos, os Franco-arenosos, etc.

Não são recomendados os argilosos, nem os muito arenosos.

O ideal é que sejam naturalmente férteis, mas caso não o sejam, podem ser melhorados por meio de adubações adequadas.

No que tange aos solos: o mais importante são as suas características físicas, pois elas são difíceis de serem alteradas.

A profundidade do perfil, a porosidade, a drenagem interna e o nível do lençol freático são as características mais importantes nos solos para pomares.

O lençol freático deve estar a 1,20m de profundidade 2 a 3 dias, após cessadas as chuvas ou a irrigação. Deve-se salientar que o pomar em solo encharcado não terá longo tempo de vida. A bananeira é a que melhor tolera o excesso de água no solo.

As fruteiras de folhagem permanente, apresentam como já dissemos, crescimento constante ou praticamente constante, desde que não haja limitação de temperatura ou umidade no solo.

As fruteiras de folhagem caduca apresentam um período de repouso vegetativo que coincide com o período mais frio do ano.

Nesta fase os fenômenos fisiológicos nessas plantas baixam a um tal nível que a absorção de água é nula ou quase nula.

Dois períodos importantes no cultivo das fruteiras são o de floração e frutificação.

Nestes dois períodos as atividades fisiológicas das plantas se intensificam e há uma grande absorção de água do solo.

O ideal é que nestes dois períodos o teor de umidade do solo nunca baixe a menos de 80% da água disponível. Alguns autores recomendam que a tensão com que a água é retida no solo, nesses dois períodos, não deve ultrapassar a 1 atmosfera.

Se a umidade do solo baixa além dos limites acima recomendados há geralmente um florescimento irregular, queda acentuada das flores, polinização deficiente, queda de frutos em desenvolvimento (dependendo da espécie ou variedade) desenvolvimento insuficiente

dos frutos, baixo teor de açúcar, sabor ácido, coloração deficiente, etc.

Em suma, a expressão da capacidade produtiva de uma fruteira (que é uma característica genética) depende das condições do meio tais como:

- Ausência de pragas e doenças
- Adequado suprimento de fertilizantes
- Temperatura ambiente adequada
- Suprimento de água sem restrições nem excessos
- Adequado arejamento das raízes.

Necessidade de irrigação de fruteiras

Como já dissemos anteriormente, a absorção de água pelas fruteiras se intensifica durante os períodos de floração e frutificação, tendo em vista o aumento de atividade fisiológica que permite a formação de novos tecidos, açúcares, amido, etc.

A fotossíntese é a responsável pela formação dos açúcares que dão o sabor às frutas e por polimerização se transformam em amido, pectina, celulose, etc.

Trabalhos de diversos fisiologistas europeus e americanos indicam que, dependendo da espécie, as plantas necessitam transpirar de 350 a 500 litros de água para cada kg de matéria seca produzida.

Isto não significa que toda a matéria seca produzida seja transformada em frutos, pois parte será usada para produção de raízes, galhos e folhas.

A necessidade de água de uma área de pomar é a soma da quantidade d'água evaporada diretamente da superfície do solo, mais a quantidade d'água perdida por percolação para as camadas abaixo das raízes e mais a quantidade de água transpirada pelas plantas.

As fruteiras, tendo em vista que os produtos comercializáveis são geralmente aquosos, têm uma alta eficiência na utilização da água de irrigação, ao contrário dos cereais onde os produtos comercializáveis são secos.

Os dados da FAO no Quadro 1 ilustram bem a eficiência das fruteiras na utilização da água.

A necessidade de regar e a quantidade de água a ser aplicada depende do Balanço Hídrico do local e da espécie cultivada.

Os anexos 1, 2, 3 e 4, apresentam os balanços hídricos para algumas localidades do Estado de Minas Gerais. Estes ba-

lanços hídricos elaborados pelo método de Thornthwaite e Mather (1955), permitem selecionar espécies mais indicadas e a necessidade de irrigação.

A título de exemplo, suponhamos que queremos plantar macieiras e bananeiras em três localidades do Estado de Minas Gerais: Caxambú, Pitangui e Pirapora.

Observando os dados meteorológicos de Caxambú, verificamos que há uma boa precipitação anual (1429mm), relativamente bem distribuídos e apresentando um "deficit" hídrico anual de apenas 24mm. A temperatura média anual é 18,4°C e a temperatura média dos meses mais frios é de 14,0°C.

Pelo que dissemos sobre as exigências climáticas das fruteiras de clima temperado, vemos que o local é adequado para o cultivo da pêra, mormente considerando que os meses nos quais ocorre o "deficit" hídrico, coincidem com os meses de inverno, período de repouso vegetativo da pereira.

Com relação à bananeira verificamos que há uma grande probabilidade de ocorrerem temperaturas abaixo de 12°C o que será altamente danosa às bananeiras.

Se ainda assim decidíssemos plantar as duas fruteiras em Caxambú, não haveria necessidade de se fazer irrigação,

QUADRO 1

Eficiência de algumas culturas na utilização da água de irrigação

Cultura	Produto	Eficiência: Kg do prod./m ³ água	Rendimento médio sob irrigação
repolho	Cabeças c/ 90% de umid.	12,0 a 20,0 kg/m ³	50 a 85 t/ha
tomate	Frutas frescas c/ 80 a 90% umid.	10,0 a 12,0 kg/m ³	45 a 65 t/ha
cebola	Bulbos c/ 85 a 90% umid.	8,0 a 10,0 kg/m ³	35 a 45 t/ha
abacaxi	Frutos frescos c/ 80 a 85% umid e 10 a 14% açúcar	5,0 a 10,0 kg/m ³	75 a 90 t/ha
melancia	Frutos frescos c/ 90% umid.	5,0 a 8,0 kg/m ³	25 a 35 t/ha
batatinha	Tubérculos com 70 a 75% umid.	4,0 a 7,0 kg/m ³	15 a 25 t/ha
banana	Frutos frescos com 70% umid.	2,5 a 6,0 kg/m ³	40 a 60 t/ha
citrus	Frutos frescos com 85% umid.	2,0 a 5,0 kg/m ³	25 a 40 t/ha
uva	Frutos frescos com 80% umid.	2,0 a 4,0 kg/m ³	10 a 30 t/ha
planta de cheiro	Frutos com 90% umid.	1,5 a 3,0 kg/m ³	10 a 15 t/ha
feijão (vagem)	Vagem verde com 80 a 90% umid.	1,5 a 2,0 kg/m ³	6 a 8 t/ha
alfafa	Feno com 10 a 15% umid.	1,5 a 2,0 kg/m ³	20 a 30 t/ha
beterraba açucareira	Tubérculos c/80 a 85% umid. e 15% açúcar	0,9 a 1,4 kg/m ³	40 a 80 t/ha
milho	Grãos secos com 10 a 13% umid.	0,8 a 1,6 kg/m ³	6 a 9 t/ha
trigo	Grãos com 12 a 15% umid.	0,8 a 1,0 kg/m ³	4 a 6 t/ha
arroz	Grãos c/casca, c/ 15 a 20% umid.	0,7 a 1,1 kg/m ³	3 a 8 t/ha
cana-de-açúcar	Colmos c/80 a 85% umid. e 15% açúcar	0,6 a 1,5 kg/m ³	50 a 150 t/ha
sorgo	Grãos com 12 a 15% umid.	0,6 a 1,0 kg/m ³	3,5 a 5,0 t/ha
amendoim	Grãos descascados, secos c/15% umid.	0,6 a 0,8 kg/m ³	2 a 3 t/ha
soja	Grãos com 6 a 10% umid.	0,4 a 0,7 kg/m ³	2,5 a 3,5 t/ha
algodão	Em caroço semente com 10% umid.	0,4 a 0,6 kg/m ³	4 a 5 t/ha
fumo	Folhas curadas, com 10% umid.	0,4 a 0,6 kg/m ³	2,0 a 2,5 t/ha
feijão (grão)	Grão seco com 10% umid.	0,3 a 0,6 kg/m ³	1,5 a 2,0 t/ha
girassol	Sementes com 6 a 10% umid.	0,3 a 0,5 kg/m ³	2,5 a 3,0 t/ha
acafrão (cartamus)	Sementes com 8 a 10% umid.	0,2 a 0,5 kg/m ³	2,0 a 4,0 t/ha

Fonte - Yield Response to Water - FAO - Roma 1979.

devido ao pequeno "deficit" hídrico, suportado sem prejuízo pelas fruteiras.

Os dados meteorológicos de Pitangui indicam uma boa precipitação média anual (1.389mm) mas não tão bem distribuída como em Caxambu. Os excedentes hídricos ocorrendo em apenas quatro meses do ano e "deficits" hídricos em seis meses, embora o "deficit" anual não seja elevado (123mm).

A temperatura média anual é de 21,1°C e a temperatura média dos meses mais frios é de 17,7°C.

No que tange à pera, verificamos que a temperatura média anual ainda é adequada, mas as temperaturas dos meses de inverno não são tão baixas quanto exigem a maioria das variedades de pera.

Teríamos neste caso que escolher uma variedade pouco exigente de frio para indução ao florescimento.

Com relação ao "deficit" hídrico, deveremos irrigar a partir de agosto, mês do início do florescimento até o final de outubro.

A temperatura média anual de Piranguí não é a ideal para a bananeira, é bastante razoável e melhor do que a de Caxambu. A temperatura dos meses mais frios, especialmente as mínimas absolutas, podem injuriar as bananeiras eventualmente. A bananeira tolera bem um "deficit" hídrico de até 80mm. Assim sendo, um bananal plantado em Pitanguí deve ser irrigado de início de maio a fins de outubro, de modo a cobrir o "deficit" hídrico existente.

Pirapora é ponto extremo sul do Polígono das Secas. A temperatura média anual é de 23,20°C e a temperatura média do mês mais frio é de 19,70°C. A precipitação média anual é relativamente baixa (1.145mm) e mal distribuída. A Evapotranspiração Potencial supera a precipitação média anual. Apenas quatro meses do ano apresentam excedentes hídricos e sete meses apresentam "deficits" hídricos relativamente elevados.

Nessas condições de clima, a pera é inviável, pois dificilmente teria condições de florescer e portar fruto.

A bananeira, nas condições de Pirapora, encontraria temperaturas ideais mas sofreria com o "deficit" hídrico. A solução é irrigar do início de abril até fins de outubro cobrindo os "deficits" que vierem a ocorrer.

Métodos de irrigação de fruteiras

Todos os métodos de irrigação conhecidos, exceto a inundação permanente, são usados na irrigação de fruteiras, sendo que a escolha do método depende de:



Na irrigação por sulcos, a água se infiltra pelo fundo e pelos lados dos sulcos, proporcionando ao solo a umidade desejada.



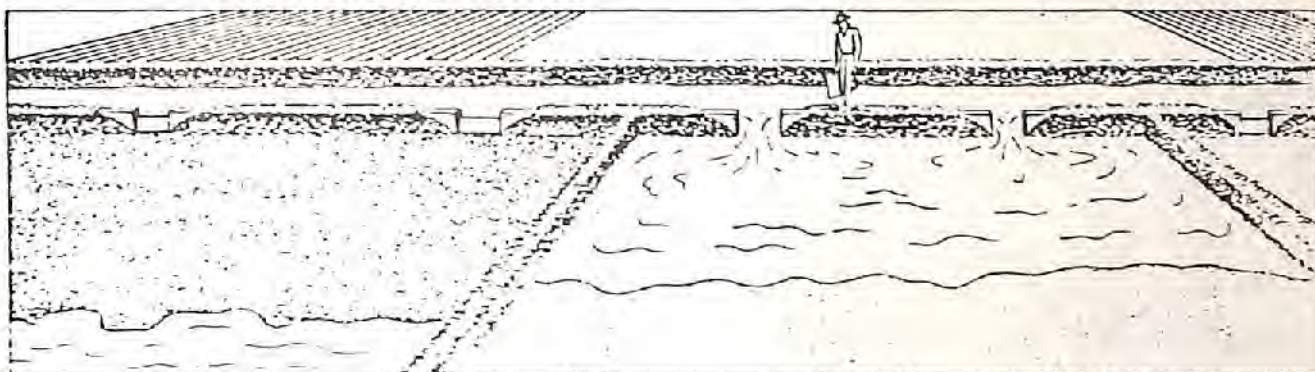
Plantação irrigada de melancia.



Uma sistematização cuidadosa do terreno para obter declividades uniformes é requisito essencial para empregar a irrigação por sulcos e conseguir, desta forma, altas taxas de eficiência na distribuição da água.

FIGURA 1

Irrigação por bacias



- a) espécie cultivada;
- b) disponibilidade d'água;
- c) tipo de solo;
- d) topografia do pomar;
- e) custo de implantação do sistema de irrigação;
- f) custo da energia (no caso de bombeamento).

Sub-irrigação

A sub-irrigação é feita em várzeas drenadas por meio de uma rede de drenos, nos quais se constrói uma série de comportas em pontos estratégicos, de modo a permitir o controle da altura do lençol freático.

Este método é usado exclusivamente em bananeiras, pois somente esta fruteira aguenta as condições de excesso de água que ocorrem durante a irrigação. É o método de irrigação mais barato que existe.

Inundação periódica de bacias, tabuleiros nivelados ou tabuleiros em declive

A inundação periódica de bacias, tabuleiros nivelados ou tabuleiros em declive, exige que o terreno do pomar tenha declividade de no máximo 3% e o solo seja de moderada taxa de infiltração (franco e franco-limoso).

Irrigação por bacias

As bacias são parcelas unitárias de terreno formado por diques (taipas) que retêm a água a ser aplicada até que ela se infiltre no solo.

São áreas pequenas, geralmente de 1m^2 a 1.000m^2 , de forma circular quando usadas individualmente por pé de fruteira e quadrada no caso de várias plantas por bacia (fig. 1).

As dimensões das bacias dependem da velocidade de infiltração do solo e da vazão disponível. Como a água deve molhar toda a área da bacia rapidamente, a área não pode ser muito grande, nem a vazão muito pequena.

Numa bacia muito grande com vazão pequena, a água demoraria a molhar toda a área da parcela, ocasionando uma infiltração maior no ponto de adução e baixando a uniformidade da aplicação. A vazão para bacias de 600m^2 a 1.500m^2 deve ser no máximo de 30 l/s.

Para se obter uma boa uniformidade na irrigação é condição essencial que a área da bacia seja nivelada em todos os sentidos.

A altura dos diques (taipas) neste sistema, depois de sofrer abatimento deve ser de 20 a 40cm.

Os custos de instalação são relativamente altos, pela grande rede de canais adutores (regadeiras), taipas e pela necessidade de nivelamento.

Irrigação por tabuleiros nivelados

Os tabuleiros em nível diferem das bacias apenas pela forma e a área maior das parcelas.

Os tabuleiros são feitos no sentido da pendente do terreno quanto a declividade não exceder a 0,5% e no sentido das curvas de nível quando exceder.

A área dos tabuleiros em nível pode variar de 1.000m^2 a 6.000m^2 , requerendo vazões na adução de 30 a 90 l/s.

São válidas as mesmas considerações feitas para as bacias. (Fig. 2).

Irrigação por tabuleiros em declive

Os tabuleiros em declive também chamados "borders" (do inglês) e "melgas" (do espanhol), são faixas de terreno formadas por diques (taipas) retos e paralelos que orientam o escoamento da lâmina d'água sobre a superfície do solo.

São limitadas na extremidade mais alta pelo canal adutor e na extremidade mais baixa por um dique (taipa) perpendicular aos laterais.

Têm uma declividade uniforme no seu comprimento e são rigorosamente nivelados no sentido da largura (Fig. 3).

A declividade longitudinal deve ser inferior a 1,5%, sendo preferível em torno de 0,2%. A largura do tabuleiro depende do declive longitudinal e da vazão disponível. O comprimento depende principalmente da taxa de infiltração e do grau de erodibilidade do solo que é uma consequência de textura e estrutura do solo. Para iniciar testes em um solo que se pretende irrigar, podemos tomar como regra prática que a diferença de nível entre os dois extremos do tabuleiro, deve ser igual à altura em milímetros da lâmina d'água a ser aplicada.

A largura dos tabuleiros pode variar de 3 a 30 metros, sendo que as larguras mais comuns são de 5 a 20 metros.

Quanto ao comprimento variam entre 50 a 200 metros, sendo mais comuns comprimentos de 80 a 120 metros.

A área dos tabuleiros pode variar de 0,4 a 1,0 ha e as vazões de 7 a 1 litro/segundo por metro de largura.

As vazões maiores são usadas nos solos de mais alta taxa de infiltração e vice-versa.

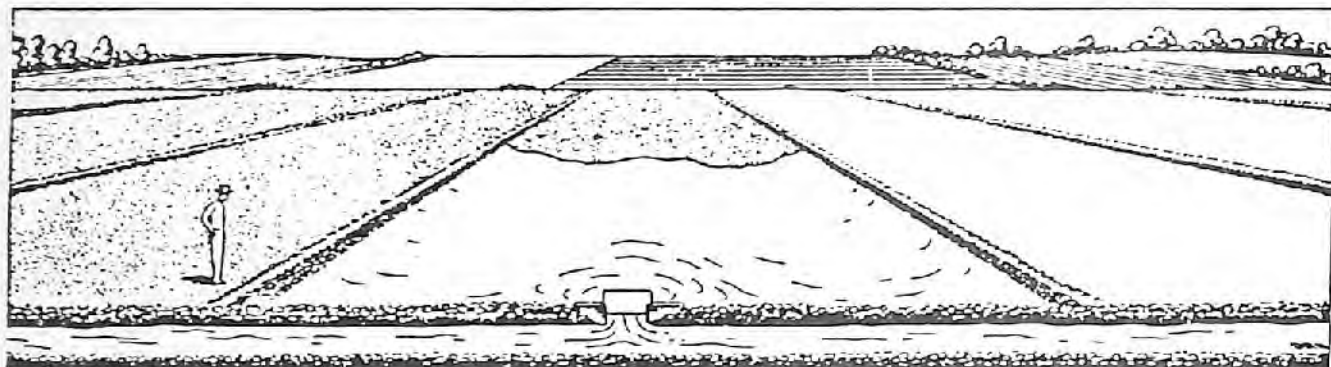
Irrigação de banquetas ou terraços

Quando o terreno é ondulado e de declividade superior a 1,5%, pode ser irrigado por um sistema semelhante ao anterior, construindo-se banquetas ou terraços acompanhando aproximadamente as curvas de nível e com uma declividade de 0,5% ou menos.

As banquetas ou terraços deverão ter no lado do aterro um dique bastante forte para que não ocorram rompimen-

FIGURA 2

Irrigação tabuleiros ou bacias retangulares



tos e cause erosão nas que estão em cota inferior.

O dique deve ser paralelo ao barranco onde foi feito o corte. As banquetas devem ser rigorosamente niveladas no sentido da largura.

Os gastos com a sistematização do solo são elevados e só podem ser utilizados solos profundos de textura média e fina.

As demais considerações feitas para os tabuleiros em declive são válidas para este sistema.

As exigências de mão-de-obra e os custos da irrigação aumentam a medida que os sulcos se tornam menores.

Por outro lado, a uniformidade de aplicação d'água diminui a medida que os sulcos se tornam mais extensos. Por conseguinte, os sulcos devem ter o maior comprimento que permita uma uniformidade razoável na aplicação da água.

É recomendável que se façam ensaios de campo testando diferentes vazões em sulcos de diferentes comprimentos e de diferentes declividades.

As avaliações da velocidade de escoamento da água nos sulcos e as lâminas médias de água aplicadas proporcionam dados que se pode utilizar para determinar que comprimento dará a irrigação mais adequada e uniforme. Geralmente os sulcos têm 0,5% de declividade, comprimento de 80 a 120 metros e a vazão máxima não erosiva é da ordem de 1,0 litro por segundo.

Em alguns casos, na irrigação de pomares, para aumentar a extensão a ser percorrida pela água até o final da parcela, se usa abrir sulcos em zig-zag (fig. 4). Aumentando o comprimento, se reduz a declividade média e a velocidade da água. Isto permitirá que para uma vazão determinada a água escoie apenas na parte mais profunda do sulco. Frequentemente são utilizados para aumentar a infiltração em solos pouco permeáveis.



A irrigação por sulcos é um dos métodos bastante utilizado na cultura de plantas frutíferas.



Os equipamentos de irrigação pelo método da aspersão, embora sejam de fácil instalação, apresentam custos de implantação e operação bastante elevados.

Irrigação por aspersão

Os métodos de irrigação comentados anteriormente datam de alguns milênios. A irrigação por aspersão é um método moderno e como todos os outros métodos criados no século XX, só se tornou possível depois da invenção da bomba centrífuga.

A irrigação por aspersão consiste no lançamento da água sobre a superfície a ser irrigada por meios de bocais onde a água flui com grande velocidade e pressão de 2 a 10 atmosfera.

Irrigação por sulcos

Nos métodos de irrigação por inundação que comentamos anteriormente, quase toda a superfície do terreno é umedecida em cada irrigação.

No método de irrigação em sulcos, apenas uma parte, cerca de 20 a 50% da superfície é umedecida; reduzindo as perdas por evaporação.

A água se infiltra pelo fundo e pelos lados dos sulcos proporcionando a umidade desejada ao solo.

Uma sistematização cuidadosa do terreno para obter declividades uniformes é um requisito essencial para empregar a irrigação por sulcos e obter altas taxas de eficiência na distribuição d'água.

Os pomares e vinhedos podem ser irrigados abrindo-se um ou mais sulcos entre as fileiras de plantas, visando umedecer a porção principal da zona radicular.

A mão-de-obra requerida para irrigação por sulcos é geralmente maior que para qualquer outro método de irrigação superficial, exceto a irrigação por bacias individuais.

Os sulcos de base larga se utiliza as vezes em terrenos que absorvem a água lentamente. Aumentando o perímetro molhado, a água dispõe de maior superfície para penetrar no solo.

Estes sulcos têm, aproximadamente, a forma de "U"

Geralmente têm uma largura de fundo de 25 a 60cm ou mais para irrigação de pomares de plantas arbustivas e arbóreas, vinhedos, melões e melancias.

A erosão do solo é uma das limitações mais importantes no uso do método de irrigação por sulcos. Ela está relacionada com a erodibilidade do solo e com a velocidade com que a água escorre no sulco.

Para evitar uma erosão excessiva, a declividade do sulco não deve exceder a 2%, sendo preferível no entanto 0,5%.

Em regiões onde ocorrem chuvas torrenciais, as declividades maiores que 0,3% podem provocar erosão.

FIGURA 3

Irrigação por tabuleiros em declive ou "Borders"

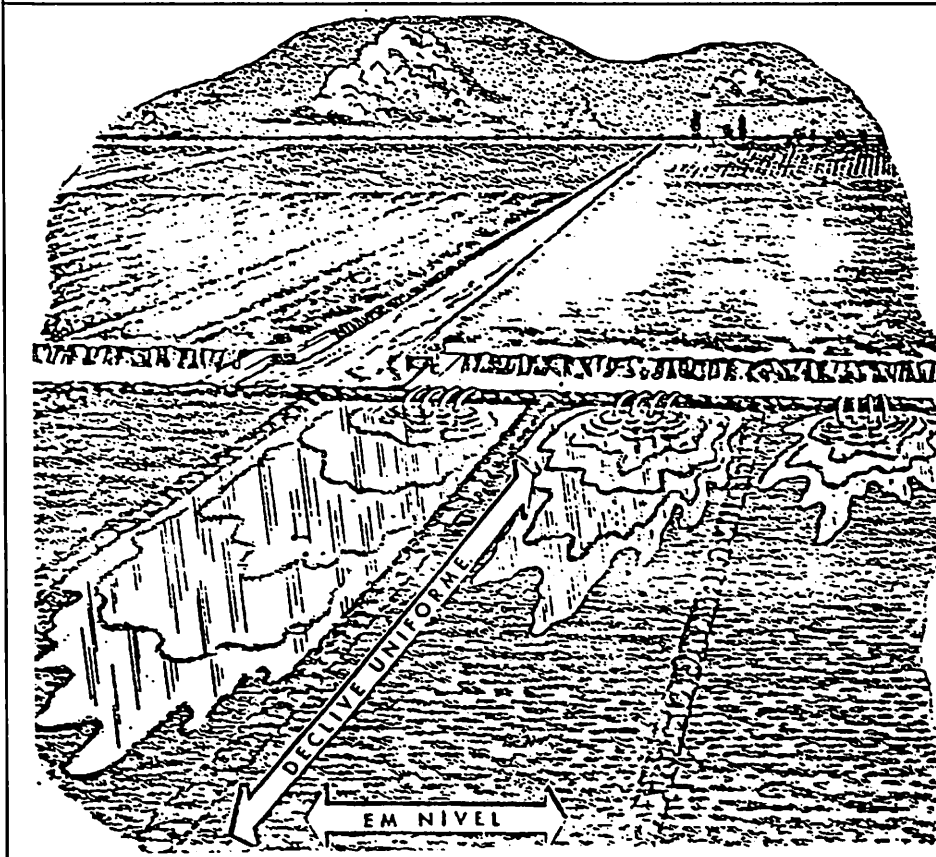
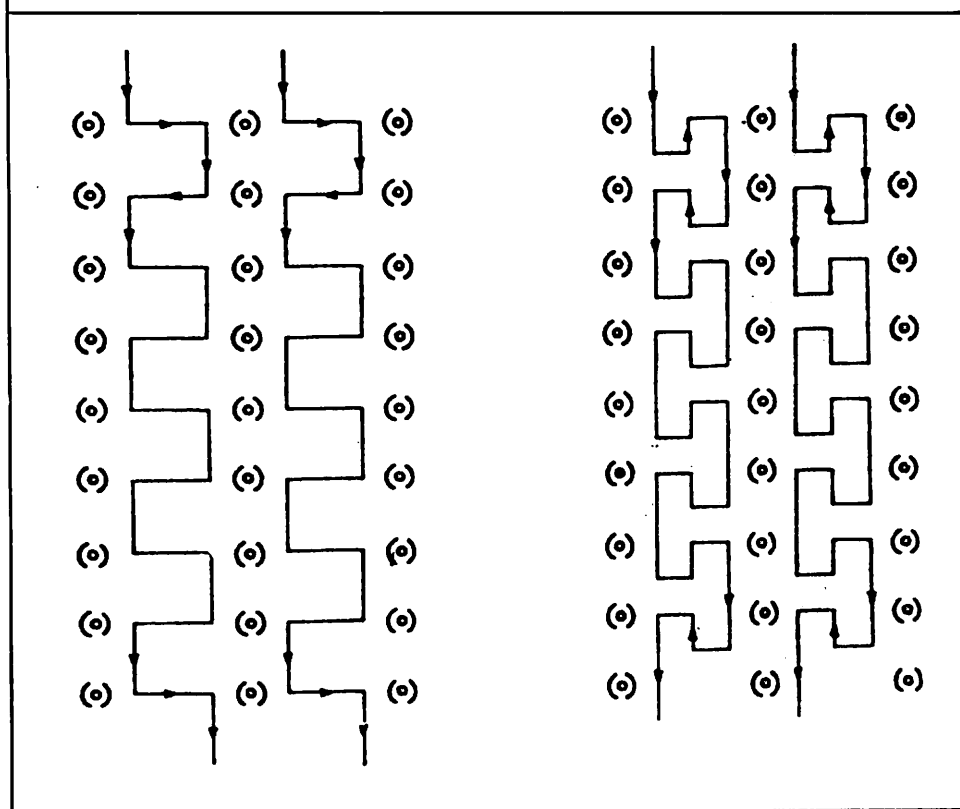


FIGURA 4

Sulcos em zig-zag para irrigação de pomares e vinhedos





A irrigação de plantas frutíferas encontra justificativa quando o balanço hídrico da região diminui a qualidade dos frutos, impede ou limita a produção.



A irrigação por aspersão apresenta melhor distribuição da água e maior eficiência em relação aos métodos de superfície.

Um conjunto de irrigação por aspersão consta de:

- | | | | |
|---------------|---|---|---------------------------------|
| a) Moto-bomba | { | elétrica
diesel
gasógeno | |
| b) Tubulação | { | portátil { aço zincado
alumínio
plástica | < 20 cm Ø |
| | { | fixa { ferro fundido
cimento-amianto
fiberglass (FRP) | > 20 cm Ø |
| c) Aspersores | { | micro
pequeno
médio
grande
canhões | { normal - 30°
sub-copa - 7° |

A irrigação por aspersão é o método que mais se aproxima da irrigação natural, a chuva, o que demonstra a sua versatilidade.

Não obstante, apresenta uma longa lista de vantagens e limitação relacionados por Antunes () e que devem ser cuidadosamente pesadas na escolha do método a ser utilizado na irrigação de pomares.

Alguns das principais vantagens são:

- adapta-se bem a solo de alta permeabilidade, difíceis de irrigar pelos métodos de superfície;
- adapta-se bem aos terrenos declivosos e sujeitos à erosão quando irrigados pelos métodos de superfície;
- tem melhor distribuição d'água e maior eficiência do que os métodos de superfície;
- pode ser facilmente instalado em pomares já plantados sem um planejamento para ser irrigado

- dispensa sistematização dos solos, tornando possível a irrigação de terrenos com micro-relevo acentuado e de altos custos de nivelamento.

Algumas das principais limitações são:

- é mais influenciada e prejudicada pelos ventos do que a irrigação pelos métodos de superfície;
- consome 3 a 5 vezes mais energia que os métodos de superfície;
- apresenta altos custos de implantação e operação;
- facilita a disseminação de doenças bacterianas e fungicas, além de exigir um maior gasto de defensivos agrícolas por lavar as partes aéreas das plantas.

Os conjuntos de aspersão para pomares podem ser de dois tipos:

- irrigação por baixo das copas;
- irrigação por cima das copas;

Dentro do primeiro tipo, temos três sistemas diferentes:

- micro-aspersores montados em tubulação fixa, plástica;
- aspersores médios, sub-copa instalados em tubulação de plástico flexível, sendo os aspersores dotados de rodas ou patins.

Os conjuntos com micro-aspersores constam de tubulações fixas, de plástico preto de 1 a 2 polegadas de diâmetro instaladas ao longo das fileiras de plantas, com os micro-aspersores por planta. As tubulações com os micro-aspersores (linhas laterais) devem ser instaladas acompanhando as curvas de nível, o

que exige que o pomar seja plantado em curvas de nível. Os micro-aspersores são instalados dentro da projeção vertical da copa e molham apenas uma parte da superfície do solo.

O investimento inicial é grande, mas os custos da mão-de-obra são mínimos.

Nos sistemas com aspersores médios sub-copa, instalados em tubulação rígida, a tubulação é montada no meio das ruas do pomar.

Os aspersores ficam a 20 ou 30 cm do solo e lançando água a 7° com a horizontal.

Isso exige que as fruteiras sejam de copas ralas ou então de inserção alta. É especialmente indicado para plantas de grande porte como mangueira e abacateiro. Este sistema tem a vantagem de não lavar a copa.

O custo de instalação é relativamente pequeno mas exige muita mão-de-obra.

Os sistemas de tubulação de plástico flexível, dotados de aspersores médios sub-copa, com roda ou patins, têm as mesmas características do sistema anterior, diferindo apenas na tubulação e no seu manejo.

São empregadas tubulação plásticas de 1 1/2 polegadas de diâmetro com engates rápidos metálicos colocados de 12 em 12 metros ou de 18 em 18 metros.

Os aspersores são dotados de um par de rodas ou de patins em "V" que servem para mantê-los em pé e para o seu deslocamento.

São colocados de 3 a 5 aspersores no trecho final da tubulação que é extendi-

da no meio das ruas. Depois de funcionar o número de horas necessário à aplicação da quantidade de água requerida, a tubulação é puxada de modo que os aspersores se situem em um local que ainda não foi irrigado. Enrola-se ou desconecta-se a parte da tubulação que foi puxada. A operação é repetida até que toda a faixa seja irrigada.

Em seguida enrola-se a tubulação com os aspersores em um carretel, o qual é transportado, por meio de um carrinho de mão, próprio, até a nova faixa a ser irrigada. O enrolamento da tubulação no carretel se faz começando do último aspersor. Na nova faixa acompla-se a tubulação ao hidrante e desenrola-se o carretel, rolando-o ao longo da rua do pomar.

Este sistema tem um investimento inicial comparável ao anterior, mas exige muito menos mão-de-obra.

No segundo tipo de conjunto de aspersão, ou seja, para irrigação por cima das copas, a exigência básica é que as fruteiras sejam arbustos.

Para a irrigação por cima das copas são usados aspersores de grande alcance (raio) e grande vazão, vulgarmente chamados "Canhões".

O diâmetro molhado varia de 70 a 110 metros, o que exige respectivamente pressões de 6 a 10 atm, implicando assim, em elevados gastos de energia. Os canhões são montados na extremidade de tubos de subida (raisers) de 4 a 6 metros de altura.

Existem no Brasil dois sistemas:

- a) de mudança manual de canhões;
- b) canhões auto-propelidos.

O sistema de mudança manual consta de uma linha lateral em tubos de alumínio ou aço zincado com engate rápidos e válvulas onde são acoplados os canhões com o tubo de subida dotado de algum sistema para mantê-lo em posição vertical.

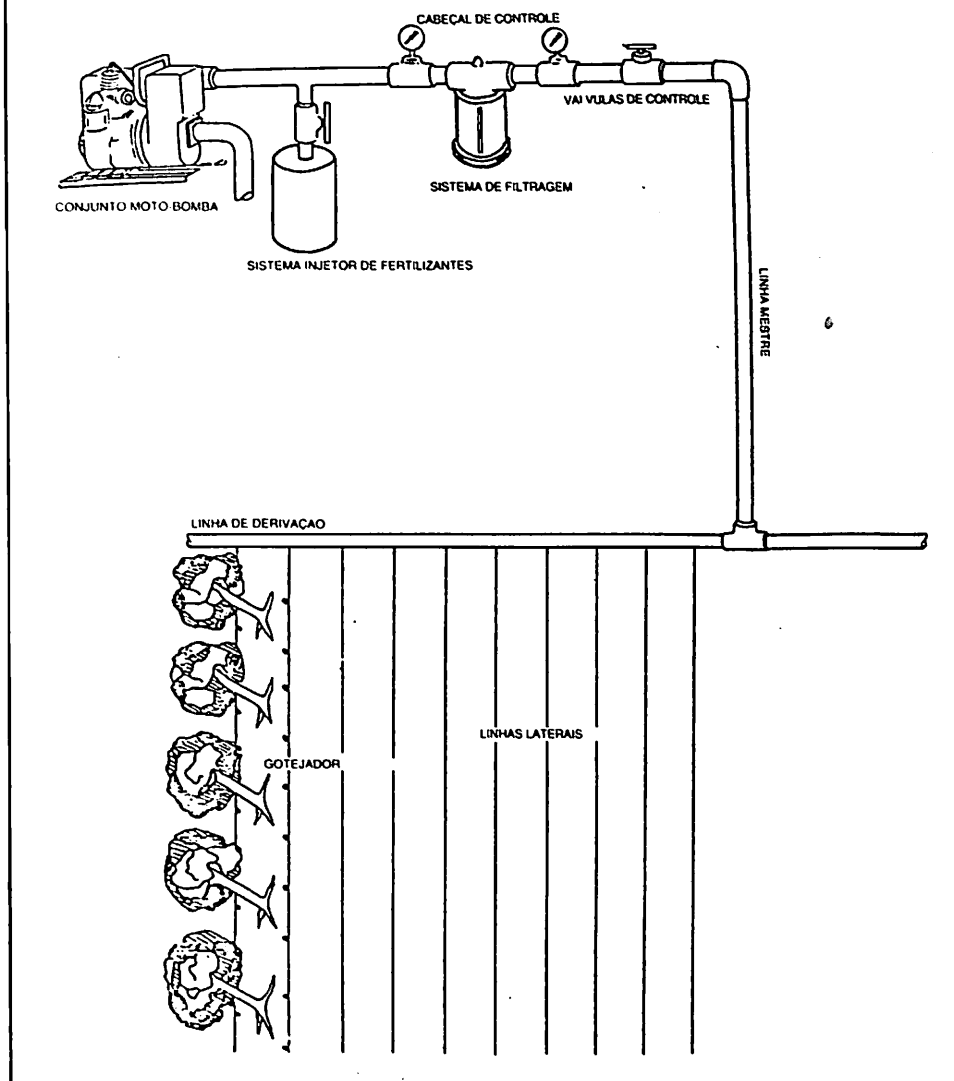
O canhão é instalado em uma válvula da linha lateral e depois de funcionar o tempo necessário para aplicar a água requerida, é deslocado manualmente para a válvula seguinte e assim sucessivamente até a última válvula. Completada a irrigação da faixa, a linha lateral é deslocada para a faixa seguinte e recomeça-se toda a operação.

Estes sistemas têm um custo inicial relativamente elevado. Maior do que no sistema sub-copa, mas menor do que no sistema de canhões auto-propelidos. Os gastos com mão-de-obra são altos.

O sistema de canhões auto-propelidos constam de uma carreta de quatro rodas com um tubo de subida (raiser) na extremidade do qual fica montado o canhão. A água tomada de um hidrante na tubulação principal, flui por uma mangueira de 200 metros de comprimento com diâmetro de 4 polegadas até a carreta com o canhão. Antes de entrar no tubo de subida, a água passa por

FIGURA 5

Sistema completo de irrigação por gotejo



uma turbina ou um simples de piston. A turbina ou o piston acionam um carretel, existente na carreta, no qual vai se enrolando um cabo de aço de 400 metros de comprimento e que tem uma de suas extremidades presa no carretel e outra em uma "âncora" fincada no chão.

À medida que o cabo de aço vai sendo enrolado, a carreta se desloca em direção à âncora, guiado pelo próprio cabo estendido. Quando a carreta chega junto à âncora, um sistema automático para a carreta, continuando no entanto, a funcionar o canhão.

Uma variante deste equipamento consta de uma carreta com uma moto-bomba com motor a diesel ou gasogênio que succiona a água de um canal ou regadeira e a conduz diretamente ao tubo de subida. Não existe sistema de tração.

Os deslocamentos são intermitentes e feitos com o auxílio de um trator que reboca a carreta.

O sistema de canhões auto-propelidos é dentre aqueles usados em pomares, o

que exige o mais alto investimento inicial.

Os gastos com mão-de-obra são pequenos, mas exige um trator para mudar o equipamento de faixa. Um auto-propelido irriga de 20 a 40 ha.

Irrigação por gotejamento

A irrigação por gotejamento é também um método moderno e sua invenção e desenvolvimento, está intimamente ligado ao desenvolvimento e popularização dos plásticos.

A irrigação por gotejamento consiste na aplicação de água em pequenas vazões, através de orifícios de diâmetro reduzido, situados em artefatos especiais denominados gotejadores, adaptados em tubulações de plástico, localizados sobre ou imediatamente abaixo da superfície do solo. Um vasto sistema de tubulação em vários diâmetros é utilizado para distribuir a água sob pressão, ao pé de cada planta.

Os gotejadores têm a função de dissipar a pressão do sistema, para que a água possa ser aplicada em cada ponto, a uma vazão de 2 a 4 litros por hora.

O sistema trabalha com uma pressão geralmente baixa, bem menos que a necessária à aspersão. É requisito básico que a água seja absolutamente livre de impurezas, para que não ocorra entupimento dos gotejadores. Isso implica em um sistema de filtragem em tela e em filtro de areia pressão (filtro rápido).

Os sistemas de irrigação por gotejamento constam de:

a) Moto-bomba e tubulação de recalque.

b) Cabeçal de controle:
 filtros (tela e areia);
 depósitos de água filtrada;
 injetor de fertilizantes;
 sistema regulador de pressão e vazão;
 sistema de controle automático de operação.

c) Tubulação de polietileno ou PVC:
 linha mestre;
 linha de derivação;
 linha lateral.

d) Gotejadores.

A escolha do equipamento a ser utilizado é normalmente restrito às disponibilidades do mercado, limitações de custo, desempenho do sistema, preferência pessoal.

O cabeçal de controle deverá fornecer uma pressão de serviço ao sistema de 10 metros de coluna d'água (m.c.a.). Para tanto, a pressão da água que entra no filtro de areia varia de 20 a 35 m.c.a., dependendo da quantidade de impurezas já retida pelo filtro. (Fig. 5).

Quando a pressão de entrada atinge 35 m.c.a. é necessário proceder a lavagem do filtro, o que é feito com água filtrada, geralmente estocada em reservatório próprio, passando através do filtro em sentido inverso ao normal. Esta operação é normalmente feita uma vez por dia.

O número de gotejadores por planta varia de acordo com o modelo e sua vazão. Pode variar de um até oito por planta, sendo mais comum 2 a 4 por planta.

Os gotejadores umedecem um certo volume de terra em forma de bulbo, onde as raízes, através dos pelos absorventes, retiram a água e fertilizantes que necessitam. A vazão necessária para a irrigação por gotejamento é geralmente a metade daquela utilizada nos métodos de irrigação por superfície.

A irrigação por gotejamento oferece um grande potencial de benefícios no uso eficiente da água, resposta das plantas, manejo da irrigação, engenharia do sistema e economia da irrigação.

As perdas de água na irrigação por gotejamento são mínimas, proporcionando uma das maiores eficiências den-

FIGURA 6

Diversas formas de dispor o equipamento de irrigação por gotejo no campo

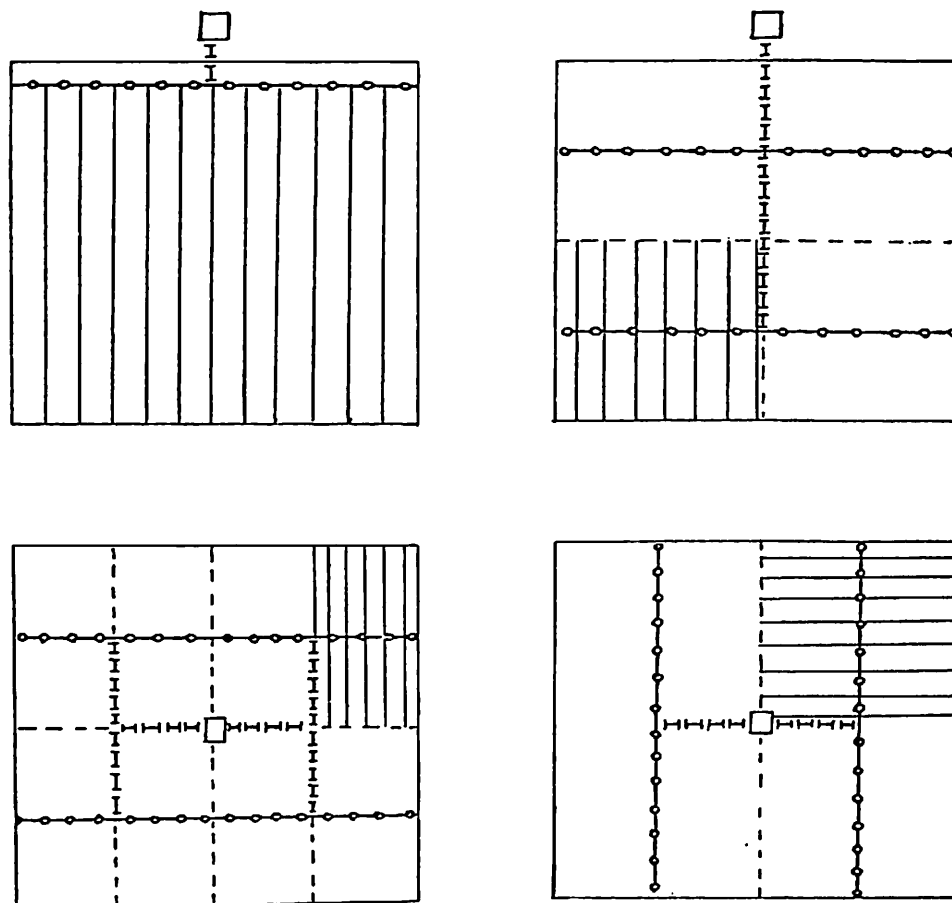
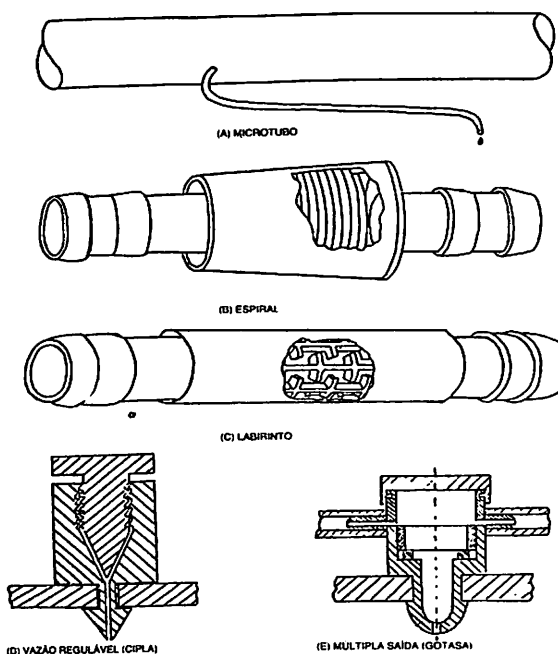


FIGURA 7

Gotejadores com longo percurso de saída



tre os métodos de irrigação. A irrigação por gotejamento fornece água diretamente à cultura, evitando uma competição com as ervas daninhas, cujo desenvolvimento é prejudicado na área entre as plantas da cultura.

A resposta das plantas à irrigação por gotejo parece ser superior à obtida nos outros métodos de irrigação. Muitos experimentos mostram uma maior produção, melhor qualidade e uniformidade do produto, especialmente no caso de árvores frutíferas. Um sistema de irrigação por gotejamento manejado corretamente deverá proporcionar uma aeração eficiente do solo, grande disponibilidade de nutrientes e um conteúdo de umidade relativa, alto e constante.

A possibilidade de automatização do sistema facilita grandemente o manejo da irrigação, que normalmente necessita um mínimo de mão-de-obra para a operação. Também a irrigação não interfere com os tratos culturais necessários à cultura. (Fig. 6).

A montante do investimento necessário será menor nas culturas de grande espaçamento, se bem que o diâmetro das tubulações seja normalmente reduzido, com o sistema operando a baixa pressão e pequenas vazões.

A irrigação por gotejamento está sujeita a dois problemas em potencial: o entupimento dos gotejadores e o aumento da salinidade no solo.

Destes, o maior é o entupimento dos gotejadores.

Ele acontece por deficiência da filtração ou pelo que é mais grave, a precipitação de calcário (águas duras) ou sais de ferro (água ferruginosas). (Fig. 7).

Os resultados obtidos com a irrigação por gotejamento em uma grande variedade de culturas, permitem visualizar algumas potencialidades deste método, se bem que muitos fatores ainda não estejam bem esclarecidos, necessitando mais trabalhos à respeito.

Halevy et al (1973), citado por Olitta (...) apresentam em seu trabalho, resultados obtidos com 51 experimentos realizados em diversos países, empregando uma grande variedade de culturas. O quadro 2 apresenta os dados obtidos em alguns desses trabalhos, cujos resultados são os mais significativos.

Irrigação por jato-pulsante

O sistema de irrigação por jato-pulsante autodesobstruente ou Sistema de Irrigação Irrisor Fiat foi desenvolvido pelo "Centro Recherche Fiat" de Turim.

Apresenta o mesmo princípio do gotejamento de aplicar água em pequenas vazões em áreas restritas, próximo ao pé da planta, onde as raízes absorvem a água que necessitam. Este sistema utiliza também tubulações plásticas de pequeno diâmetro e em vez de gotejado-

FIGURA 8
Disposição dos gotejadores

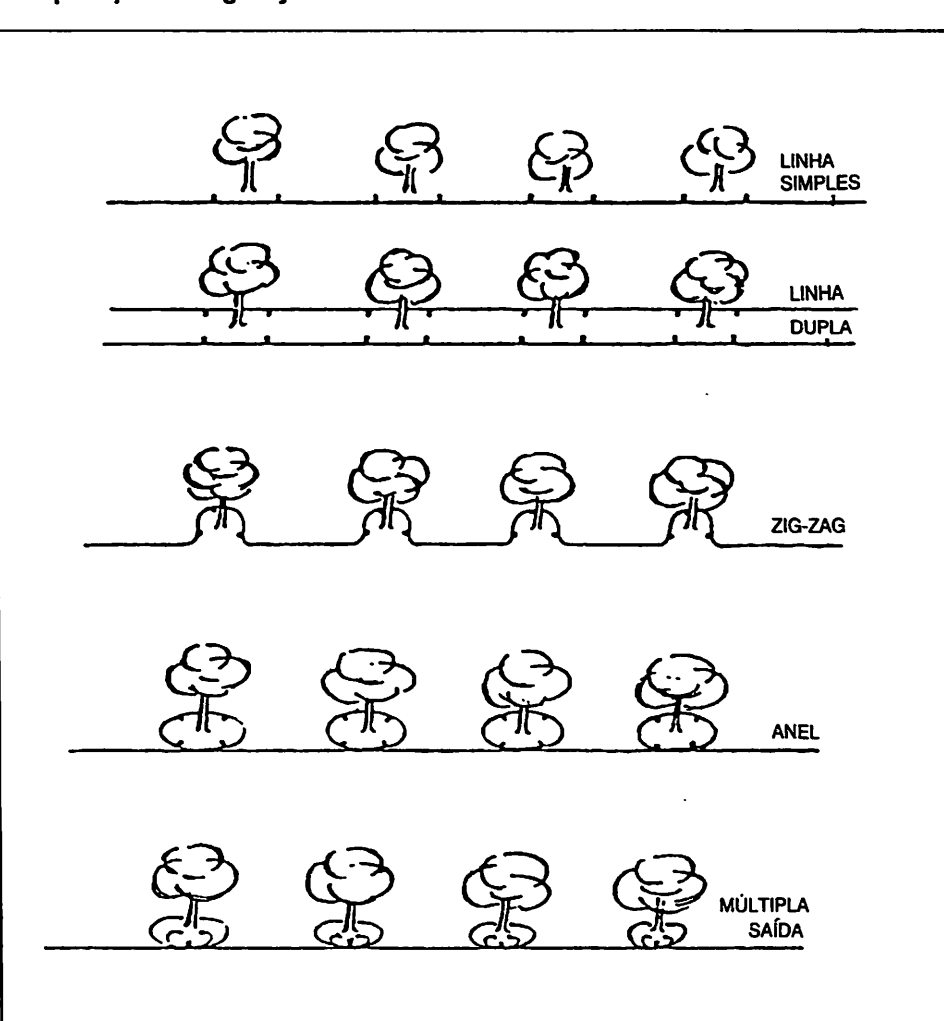
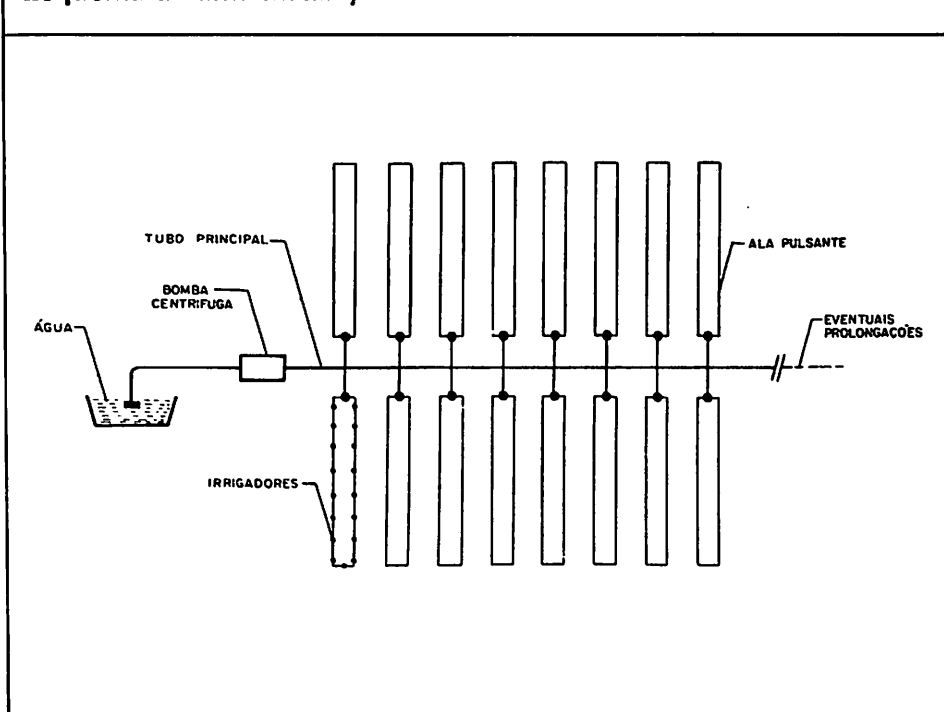


FIGURA 9
Esquema de uma instalação



res, utiliza uma ou duas válvulas irrigadoras para cada planta.

A água é distribuída em pequenos jatos através de válvulas dispostas a intervalos regulares. O sistema é formado por anéis fechados, alimentados pela tubulação principal; cada anel é comandado por uma válvula piloto (Fig. 4), e composto de válvulas irrigadoras (entre 20 a 60). A saída da água é intermitente, permitindo a pressurização do sistema entre duas descargas. (Fig. 11).

Principais vantagens do sistema:

- a) **Simplicidade do Projeto:** Dispensa preparação do terreno, planta planialtimétrica do terreno, dispensa os cálculos de perda de carga da linha de distribuição e das variações de pressão devido a diferenças de nível, permite a instalação com fortes declives de até 30 por cento.
- b) **Abastecimento de água:** Utiliza água proveniente de rios, córregos, poços, açudes, reservatórios, não

exigindo a instalação de filtros especiais.

- c) **Autodesobstruente:**
A água é distribuída em forma intermitente e à pressão. A propagação de uma onda pulsante e turbulenta expelle partículas na água através das válvulas irrigadoras. O diâmetro das saídas (5 mm), facilita a expulsão dos detritos.
- d) **Economia de energia:**
Proporciona cerca de 30 por cento de redução de energia em relação ao sistema de gotejamento pela ausência de filtros que ocasionam uma significativa perda de carga.
- e) **Aplicação de fertilizantes:** Permite a aplicação de fertilizantes com utilização de um tanque, tornando a operação muito econômica e assegurando a perfeita dosagem.
- f) **Economia de água:** A água é dosada nas quantidades previstas para cada planta, sem desperdício algum.

g) **Simplicidade de instalação:** Não necessita de mão-de-obra especializada para sua montagem.

h) **Simplicidade de operação e manutenção:** dispensa limpeza de filtros, inspeção periódica do funcionamento das válvulas irrigadoras que são autodesobstruintes.

Cada anel pode ter até 300 metros e ter de 20 a 60 válvulas irrigadoras. A vazão é de 0,5 a 2 litros por hora em cada irrigador. (Fig. 12)

A Figura 9 mostra o esquema de uma instalação típica.

Economicidade da Irrigação de fruteiras

A irrigação não é um fim, é um meio.

A água de irrigação é um insumo como os adubos e os defensivos. Portanto, a primeira pergunta a ser feita é se tecnicamente se justifica a irrigação.

QUADRO 2

Resultados obtidos de experimentos com gotejamento, segundo Havelly et alli (1973)

Cultura	País	Comparação	Resposta da cultura			Período de observação
			Fator considerado	Método gotejo	Método comparado	
maçã	Austrália	Sulco	peso fruto (%)	138	100	—
maçã	Israel	Aspersão	produção (%)	120	100	1967 - 68
maçã	África do Sul	Aspersão	tamanho fruto (%)	15	50	—
pera	Israel	Aspersão	diâmetro do tronco (%)	160	100	—
uva de mesa	Israel	Aspersão	produção (ton/ha)	22,0	18,3	1996 - 68
uva de mesa	África do Sul	Aspersão	produção (%)	163	100	1970 - 71
citrus (laranja)	Israel	Aspersão	produção (kg/árvore)	141 137 - 142	163 108	1968 1970
citrus (grapefruit)	Israel	Aspersão	produção (ton/ha)	55,7	48	1967 - 69
tomate	Israel	Aspersão	produção (ton/ha)	60,5	52,0	1963 - 64
tomate	USA	Sulco	produção (ton/ha)	75,8	61,3	1970
pimenta	Israel	Aspersão	produção (ton/ha)	15,3	13,6	1967 - 68
melão	Israel	Aspersão Sulco	produção (ton/ha)	43,0	23,8 24,2	1966 1966
sorgo	USA	Sulco	produção (ton/ha)	8,46	6,73	—

Como dissemos a irrigação se justifica quando o balanço hídrico do local diminui a qualidade dos frutos, impede ou limita a produção. Isto depende muito da espécie e da variedade.

A segunda pergunta deve ser: quanto de água deverá ser aplicado anualmente?

A quantidade será aquela necessária a cobrir o déficit hídrico acrescida das perdas por ineficiência do sistema.

A terceira pergunta deve ser: quanto custará aplicar a água necessária?

O custo dependerá de:

- amortização do investimento inicial no sistema de irrigação. Quanto mais barato ele for, menor será a amortização.
- custo de captação e adução. Se a captação for por gravidade, ainda que se tenha que construir uma barragem de derivação, provavelmente ela será mais barata que um bombeamento, tendo em vista os altos custos de energia.
- custo de operação e manutenção. Como vimos, alguns sistemas implicam em maiores gastos de manutenção e mais mão-de-obra para operação.
- número de dias do ano nos quais se fará usos do sistema de irrigação. Quanto maior o número de dias, mais econômico ele se torna.

A quarta pergunta deve ser: a quantidade adicional de frutas produzidas por efeito da irrigação gera renda capaz de pagar todos os custos da irrigação e proporciona um lucro razoável?

Se a renda gerada pela produção adicional apenas igualar os custos, a irrigação não compensa.

Os preços das frutas variam ao longo da safra e com a classificação do produto.

A inflação galopante, a variação dos preços das frutas e as condições locais do pomar, tornam difíceis as estimativas de rentabilidade da irrigação de fruteiras.

Cada caso merece um estudo específico, criterioso, detalhado, desapaixonado e frio para se saber se vale a pena irrigar.

A seguir, apresentamos os Quadros 3, 4, 5, que pelas limitações acima referidas, não são precisos mas permitem visualizar a economicidade ou não da irrigação. Os preços das frutas são preços médios pagos aos produtores, calculados a partir de preços de venda no atacado do CEASA-MG, durante o ano de 1981.

O custo de metro cúbico d'água é o custo médio de vários sistemas de irrigação por sulco, com água bombeada por moto-bomba elétrica, obtido em sistema de irrigação implantados pela RURALMINAS. Os dados de produção são de diversos autores e da EPAMIG.

FIGURA 10
Principais componentes

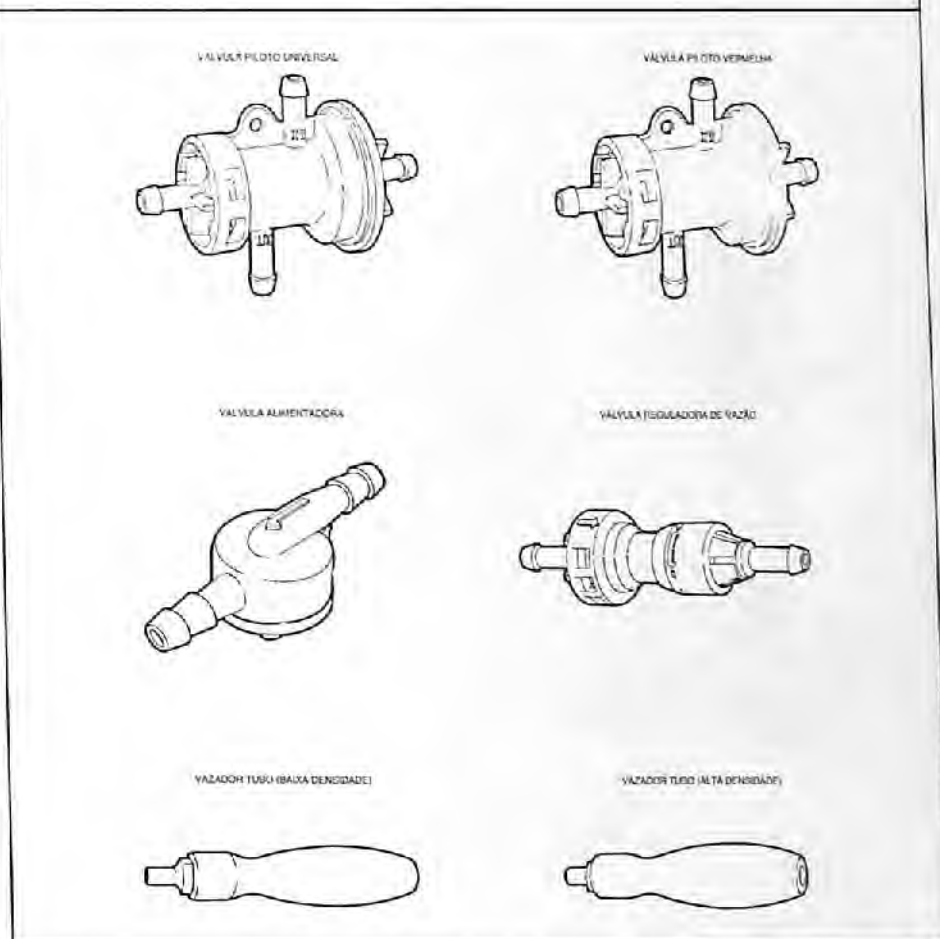


FIGURA 11
Esquema de funcionamento

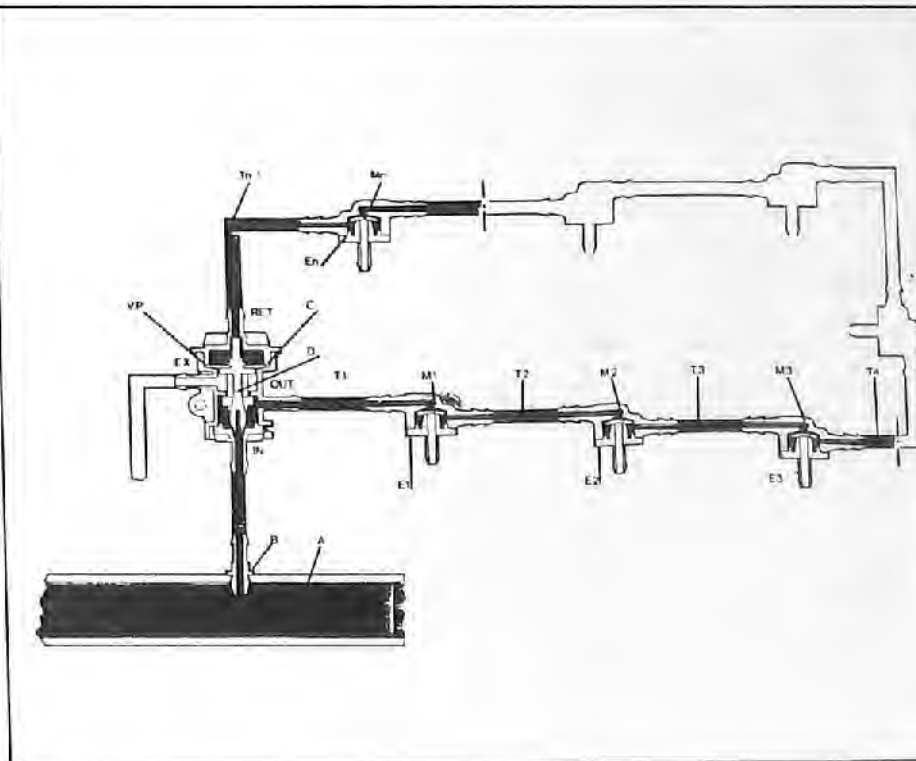
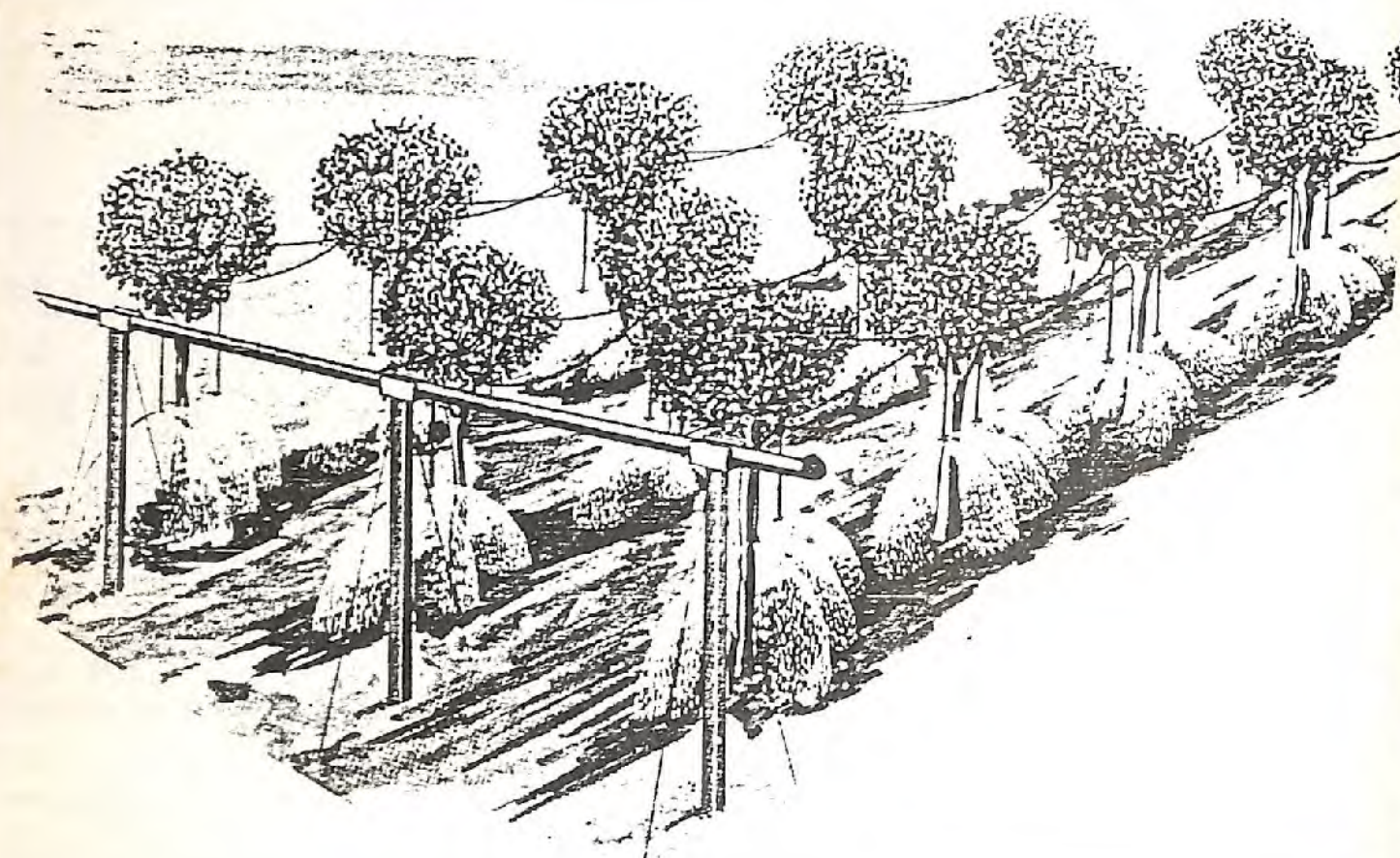


FIGURA 12
Instalação típica



QUADRO 3
Fruteiras Tropicais

Fruteira	Espacamento	Planta p/ha	Repouso Vegetativo	Floreação	Colheita	Prod./ha sequeiro (ton)	Prod./ha irrigação (ton)	Aumento c/irrig. (ton)	Valor Prod. adicional Cr\$ 1.000,	Quant. d'água p/ha (m ³)	Custo da irrigação Cr\$ 1.000,	Renda da Prod. Adicional Cr\$ 1.000,
Abacaxi	1,5x5,3x6,4	38.500	N. tem	ago.set.	set.dez.	40	60	20	360	6.000	15	345
Banana	2,5x2,5	1.600	N. tem		ano todo	30	50	20	200	6.000	15	185
Goiaba	5x5	400	N. tem		mai.jul.	12	20	8	480	6.000	15	465
Manga	10x10	100	N. tem	mai.set.	out.fev.	40	50	10	210	6.000	15	195
Mamão comum	4x1	2.500	N. tem	abr.jul.	out.dez.	50	100	50	600	6.000	15	585
Mamão havaiano	3x1	3.333	N. tem	abr.jul.	out.dez.	20	40	20	460	6.000	15	445
Melancia	2x2	2.500		set.nov.	out.mar.	20	30	10	130	3.000	12	118
Melão	2x2	2.500		set.nov.	nov.jan.	15	25	10	400	3.000	12	388

QUADRO 4
Fruteiras Subtropicais

<i>Fru- teira</i>	<i>Espaça- mento</i>	<i>Planta p/ha</i>	<i>Repouso Vegeta- tivo</i>	<i>Flo- ração</i>	<i>Co- lheita</i>	<i>Prod./ha sequei- ro (ton)</i>	<i>Prod./ha irriga- ção (ton)</i>	<i>Aumen- to c/irrig. (ton)</i>	<i>Valor Prod. adicional Cr\$ 1.000,</i>	<i>Quant. d'água p/ha (m³)</i>	<i>Custo da irriga- ção Cr\$ 1.000,</i>	<i>Renda da Prod. Adicional Cr\$ 1.000,</i>
Abacate	10x10	100	N. tem	out.mar.	fev.jun.	10	20	10	90	6.000	15	75
Ata ou Pinha	8x8	156	N. tem	nov.dez.	fev.mai.	4	6	2	68	6.000	15	53
Caqui	6x6	278	N. tem	nov.jan.	mar.mai.	20	30	10	210	2.000	10	200
Citros	7x7	204	N. tem		abr.dez.	20	30	10	75	6.000	15	60
Figo	3,5x2,5	1.142	jun.ago.	ago.out.	out.mar.	20	30	10	210	3.000	12	198
Maracujá	5x3	666	N. tem	nov.mai.	jan.abr.	10	20	10	630	6.000	15	615
Marmelo	4x4	625	jun.ago.	set.nov.	jan.abr.	20	25	5	200	2.000	10	190
Morango	0,25x0,25	70.000	N. tem	abr.jul.	mai.out.	6	10	4	320	6.000	15	305
Nêspera	5x7	204	mai.jun.	ago.out.	out.dez.	16	20	4	420	2.000	10	410
Uva Itália	4x2,5	1.000	jun.ago.	set.nov.	dez.mar.	5	20	15	570	8.000	10	560

QUADRO 5
Fruteiras Temperadas

<i>Fru- teira</i>	<i>Espaça- mento</i>	<i>Planta p/ha</i>	<i>Repouso Vegeta- tivo</i>	<i>Flo- ração</i>	<i>Co- lheita</i>	<i>Prod./ha sequei- ro (ton)</i>	<i>Prod./ha irriga- ção (ton)</i>	<i>Aumen- to c/irrig. (ton)</i>	<i>Valor Prod. Adicional Cr\$ 1.000,</i>	<i>Quant. d'água p/ha (m³)</i>	<i>Custo da irriga- ção Cr\$ 1.000,</i>	<i>Renda da Prod. Adicional Cr\$ 1.000,</i>
Ameixa	6x6	278	jun.ago.	ago.set.	nov.dez.	15	20	5	300	3.000	12	288
Maçã	6x6	278	jun.ago.	ago.set.	jan.fev.	15	20	5	150	3.000	12	138
Nectarina	6x6	278	jun.ago.	ago.set.	jan.fev.	15	20	5	150	3.000	12	138
Pêsseco	6x6	278	jun.ago.	ago.set.	out.jan.	15	20	5	250	3.000	12	238
Pêra	6x6	278	jun.ago.	ago-set.	jan.mar.	15	20	5	50	3.000	12	38

QUADRO 1

Médias mensais de temperatura média do ar. Precipitação pluviométrica, evapotranspiração potencial e de resultados dos balanços hídricos segundo Thornthwaite & Mather, 1955

CAXAMBÚ Estações Lat. 21° 59'S Alt. 904 m Long. 44° 56'W					POUSO ALEGRE Lat. 22° 13'S Alt. 830 m Long. 45° 56'W				UBERABA Lat. 19° 45'S Alt. 759 m Long. 47° 55'W			
Meses	Temp. Média °C	Prec. Pluv. mm	Evap. Pot. mm	Bal. Hidr. mm	Temp. Média °C	Prec. Pluv. mm	Evap. Pot. mm	Bal. Hidr. mm	Temp. Média °C	Prec. Pluv. mm	Evap. Pot. mm	Bal. Hidr. mm
Jan.	19.9	264	88	+ 175	21.9	261	104	+ 157	23.0	274	108	+ 168
Fev.	21.8	207	92	+ 115	22.0	214	92	+ 122	23.0	240	95	+ 146
Mar.	21.1	201	91	+ 110	21.5	186	92	+ 94	22.9	202	100	+ 102
Abr.	18.7	73	67	+ 6	19.6	54	70	- 1	22.1	107	85	+ 22
Mai.	15.8	64	48	+ 16	17.3	38	54	- 3	19.9	37	65	- 3
Jun.	14.1	27	36	0	15.6	24	41	- 5	18.9	30	55	- 8
Jul.	14.0	13	38	- 4	15.4	20	42	- 10	18.1	13	51	- 19
Ago.	15.7	14	49	- 14	17.2	18	55	- 22	20.3	11	71	- 42
Set.	18.1	53	65	- 6	19.0	45	68	- 16	22.2	70	88	- 15
Out.	20.4	120	89	0	20.2	115	84	0	22.9	130	102	0
Nov.	20.8	132	93	+ 14	20.9	134	91	0	23.1	218	105	+ 59
Dez.	21.1	261	101	+ 160	21.3	238	100	+ 137	22.8	291	107	+ 184
Ano	18.4	1.429	857	+ 596 - 24	19.3	1.347	893	+ 510 - 57	21.5	1.623	1.032	+ 679 - 87

Nota: Na coluna "Balanço Hídrico", os números precedidos do Sinal "+" representam excedentes hídricos e os de sinal "-" deficiências hídricas.

QUADRO 2

Medidas mensais de temperatura média do ar. Precipitação pluviométrica, evapotranspiração potencial e de resultados dos balanços hídricos segundo Thornthwaite & Mather, 1955

PIRAPORA Estações Lat. 17° 21'S Alt. 472 m Long. 44° 57'W					PITANGUI Lat. 19° 41'S Alt. 630 m Long. 44° 53'W			
Meses	Temp. Média °C	Prec. Pluv. mm	Evap. Pot. mm	Bal. Hidr. mm	Temp. Média °C	Prec. Pluv. mm	Evap. Pot. mm	Bal. Hidr. mm
Jan.	24.8	220	126	+ 94	23.3	250	113	+ 138
Fev.	24.9	143	113	+ 30	23.3	193	99	+ 94
Mar.	24.7	127	117	+ 10	22.8	182	100	+ 82
Abr.	23.5	63	95	- 4	21.0	75	77	0
Mai.	21.3	11	72	- 28	18.9	33	59	- 3
Jun.	19.9	3	57	- 38	17.7	10	49	- 14
Jul.	19.7	3	57	- 45	17.7	6	50	- 25
Ago.	21.5	1	76	- 68	19.4	8	65	- 43
Set.	24.1	19	104	- 82	21.4	44	82	- 32
Out.	25.3	75	128	- 52	22.9	97	103	- 6
Nov.	24.9	202	123	0	22.9	181	103	0
Dez.	24.4	278	122	+ 138	22.7	310	107	+ 191
	23.2	1.145	1.190	+ 272 - 317	21.1	1.389	1.007	+ 505 - 123

Nota: Na coluna "Balanço Hídrico", os números precedidos do Sinal "+" representam excedentes hídricos e os de sinal "-" deficiências hídricas.

FIGURA 2
Diagrama ombrotérmico de Gaussen - Bagnouls

CAXAMBU-MG — FAIXA E (Coordenadas: Lat = 21° 59' S. Long = 44° 56' W Alt = 904 m)

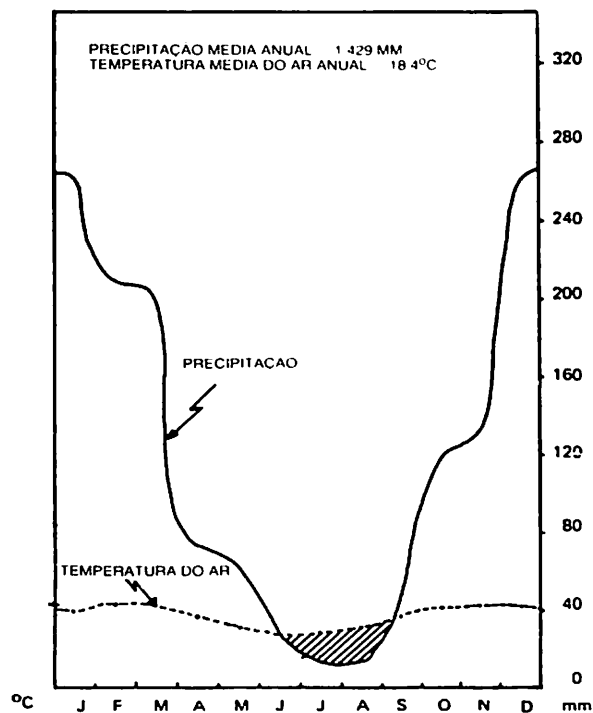


FIGURA 2A
Balanço hídrico pelo método de Thornthwaite e Mather, 1955 (100 mm)

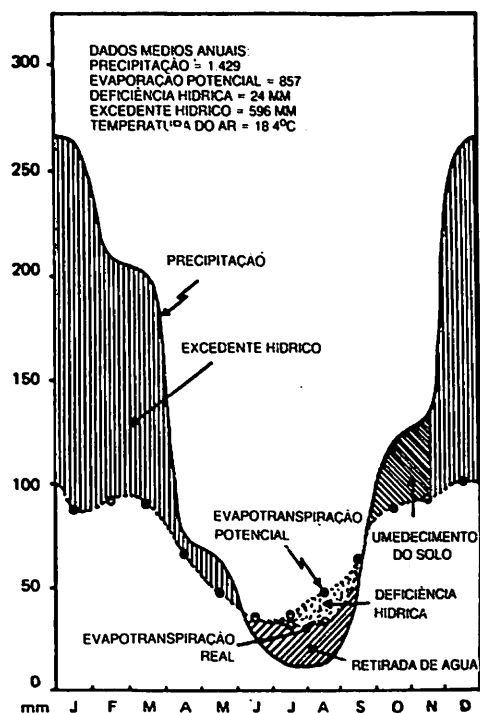


FIGURA 5
Diagrama ombrotérmico de Gaussen & Bagnouls

PIRAPORA-MG — FAIXA B (Coordenadas: Lat = 17° 21' S Long = 44° 57' W Alt = 472 m)

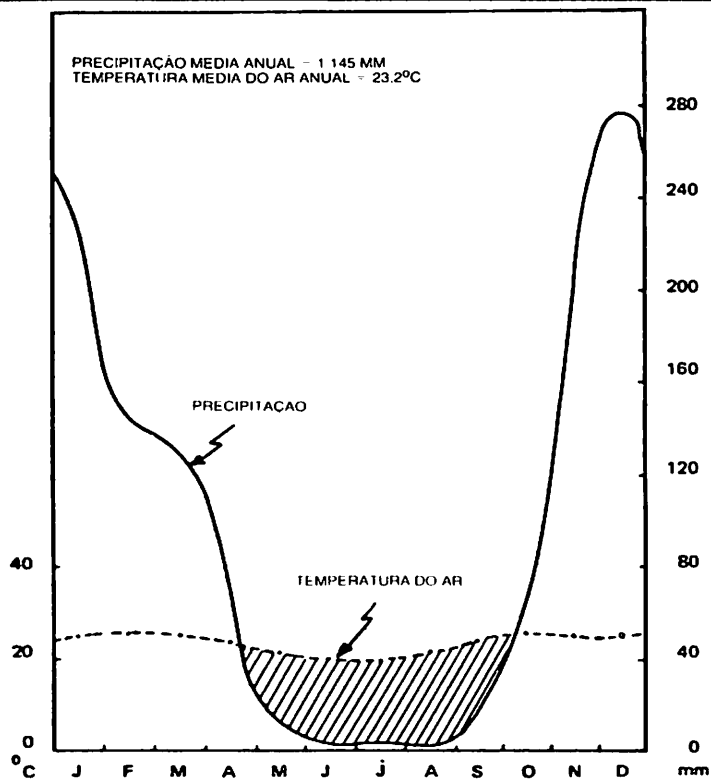


FIGURA 5A
Balanço hídrico pelo método de Thornthwaite & Mather, 1955 (100 mm)

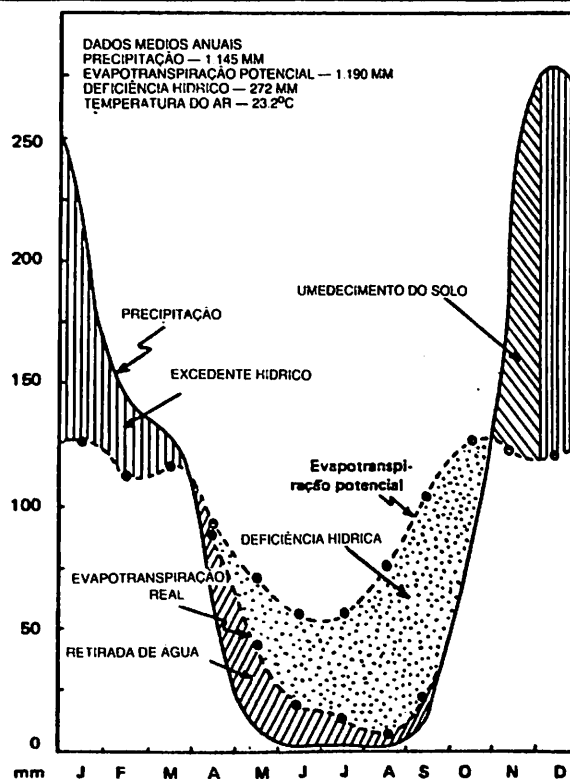


FIGURA 6
Diagrama ombrotérmico de Gaussen & Bagnouls

PITANGUI-MG — FAIXA C (Coordenadas: Lat = 19° 21' S Long = 44° 53' W Alt = 530 m)

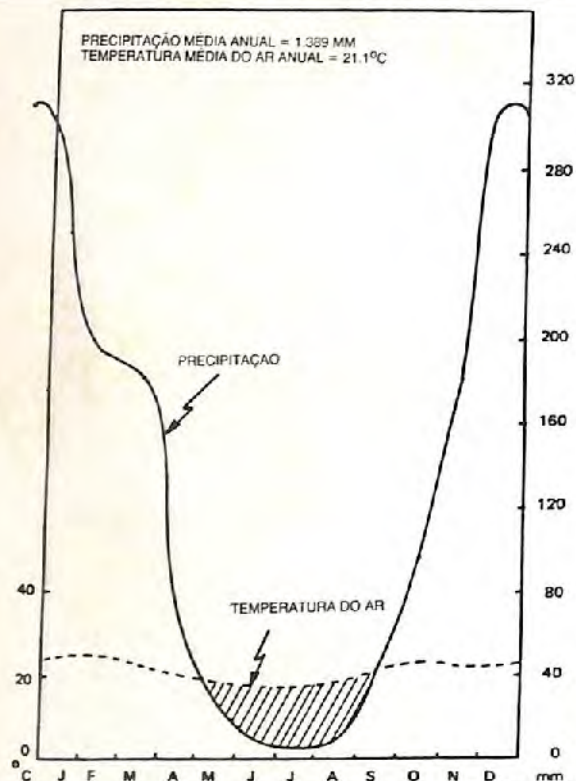


FIGURA 6A
Balanço hídrico pelo método de Thornthwaite & Mather, 1955 (100 mm)

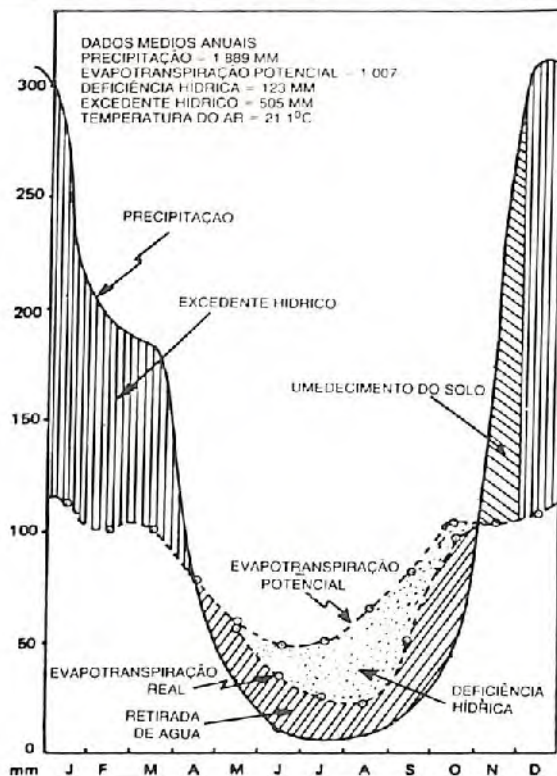


FIGURA 4
Diagrama ombrotérmico de Gaussen — Bagnouls

UBERABA — FAIXA A (Coordenadas: Lat = 19° 45' S Long = 47° 55' W Alt = 759 m)

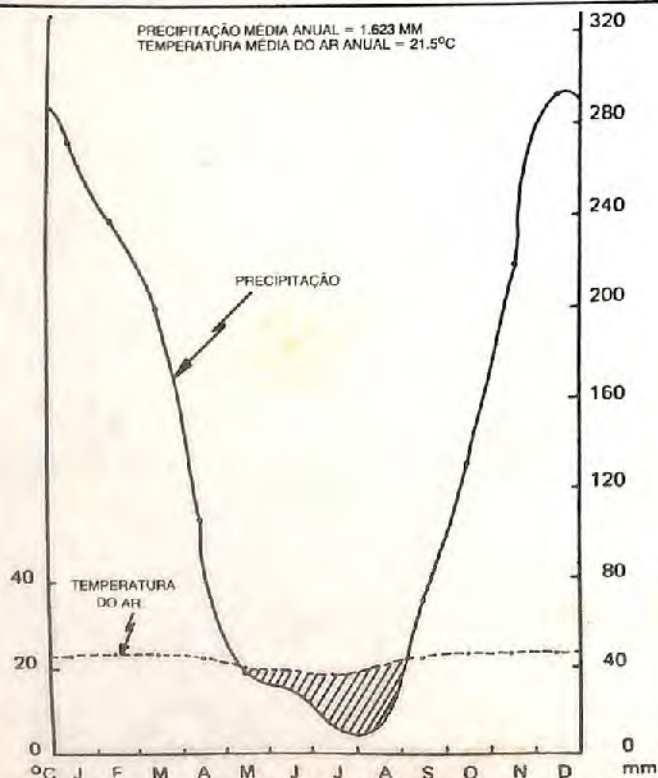
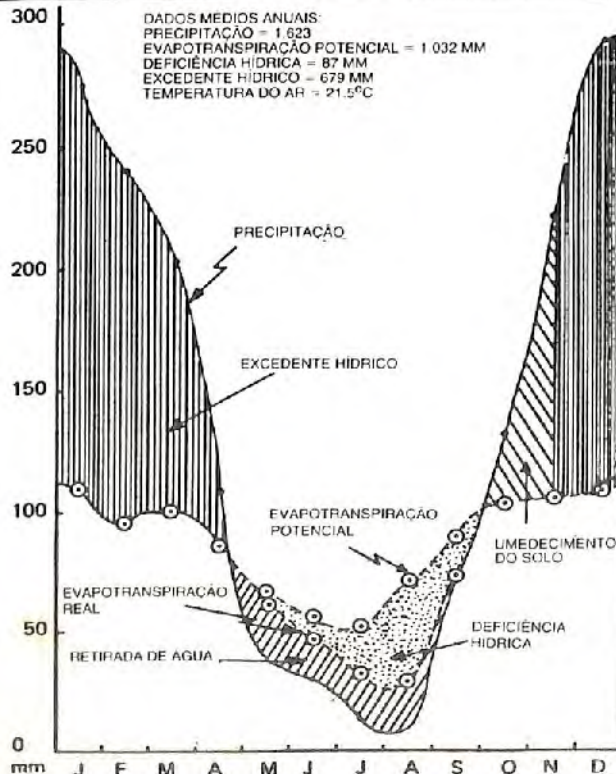
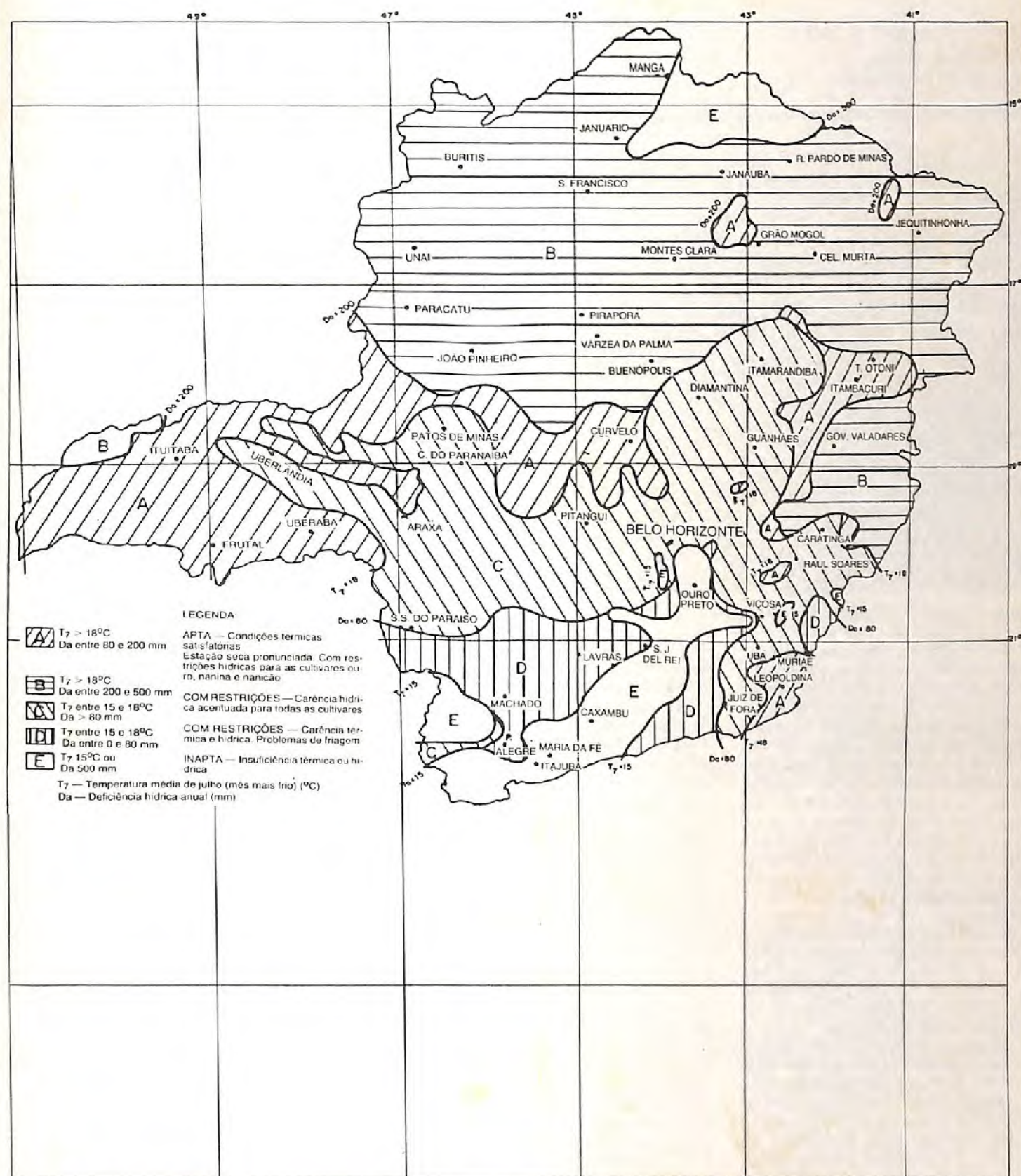


FIGURA 4A
Balanço hídrico pelo método de Thornthwaite e Mather, 1955 (100 mm)



Carta de aptidão macroclimática para cultura de banana



Irrigação de culturas consorciadas

Benedito Fernandes de Souza Filho
Engenheiro Agrônomo,
Pesquisador II da PESAGRO - Rio



Utilização de duas linhas de feijão em consórcio com cana.

A produção de feijão em regime de associação com a cana-de-açúcar, é prática tradicional em algumas regiões canavieiras do Brasil. Devido às características de subsistência da cultura do feijão, durante muitos anos sua exploração em consórcio com a cana foi realizada apenas por pequenos agricultores. Recentemente, com as medidas creditícias adotadas, que tornam obrigatória a semeadura do feijão em pelo menos 10 por cento das áreas de renovação de canaviais, a prática adquiriu nova perspectiva, despertando o interesse de vários industriais.

Na literatura nacional pertinente, os primeiros relatos dessa prática são feitos por Menegário (1964) em São Paulo, que, em campos de demonstração, obteve uma produção média de 980 kg de feijão por hectare.

A partir de 1966, o extinto IPEACS, atendendo recomendação da Comissão Brasileira de Feijão, iniciou um projeto de pesquisa objetivando investigar os efeitos de diferentes arranjos populacionais de feijão sobre a produção de cana. Nos ensaios realizados até 1970, através da Estação Experimental de Campos, observou-se que o plantio de

três linhas de feijão foi prejudicial à cana. Todavia, o uso de uma ou duas linhas não afetou estatisticamente a produção de cana. Em alguns casos, uma linha de feijão no entressulco da cana atingiu produtividades iguais às de linhas duplas (cerca de 1300 kg/ha), podendo ser recomendado (IPEACS — Relatórios Anuais 1967 — 1970).

Krutmenn (1968) em Pernambuco, também encontrou uma linha de feijão no entressulco da cana que constituiu-se em tratamento viável, sem prejuízo para a cana, tanto para o gênero *Phaseolus* quanto para o gênero *Vigna*, obtendo aproximadamente 800 kg/ha e 1400 kg/ha de feijão comum e feijão macassar, respectivamente.

Na Colômbia, o CIAT (Informe Anual 1979) testou 4 épocas de plantio de feijão a cada 15 dias a partir do plantio da cana, não havendo redução muito acentuada de produtividade de feijão consorciado quando comparado com monocultivo. Nos ensaios, utilizaram-se duas linhas de feijão distanciadas de 0,50m do sulco da cana, obtendo-se 1500 kg de feijão/ha. Todavia, não foi demonstrado o efeito sobre a produção da cana.

Melhor época para o plantio consorciado

A partir de 1980, a PESAGRO-RIO iniciou um projeto de pesquisa voltado para elucidar a melhor técnica de cultivo, as melhores épocas e as cultivares mais adequadas para o consórcio, tanto para cana planta quanto para cana soca. Os resultados preliminares indicam que duas fileiras de feijão distanciadas de 0,25m do sulco da cana constituiu-se no melhor tratamento para época de seca pronunciada, devido ao melhor aproveitamento da umidade retida no sulco da cana. Em outro experimento, os maiores rendimentos de feijão foram obtidos também com 2 linhas a 0,25m do sulco da cana. A semeadura do feijão até 20 dias após o plantio da cana foi a mais indicada, como também foram observados comportamentos distintos entre uma cultivar de ciclo normal e outra precoce.

A revisão de literatura sobre o consórcio cana x feijão indica que os resultados de pesquisa são bastante escassos, refletindo aspectos da cultura não irrigada, como também ainda é pequena a experiência em escala comercial nessa área.

Como irrigar o feijão

No caso da irrigação do feijão, deve-se considerar que a cultura possui um requerimento hídrico de cerca de 300mm em seu ciclo, sendo críticos os períodos de floração e início de frutificação (Caixeta, 1978). Sendo uma planta de sistema radicular superficial, concentrando-se 75 por cento das raízes nos primeiros 20 cm de profundidade, as irrigações devem ser, dentro do possível, freqüentes, aplicando-se menor quantidade de água.

No Rio de Janeiro, a cultura da cana-de-açúcar concentra-se na Região Norte, que abrange 14 municípios, com uma população equivalente a 6,25 por cento da população estadual. Nessa região, estima-se que são renovados anualmente cerca de 43.000 ha de cana, potencialmente utilizáveis para o consórcio, porque o crescimento inicial da cana é lento e o seu espaçamento é grande (1,5m), deixando espaço suficiente para se intercalar o feijão.

O regime de chuvas da Região Norte Fluminense supre, aproximadamente, 60 por cento das exigências da cultura da cana, com distribuição irregular, concentrando-se no período outubro/fevereiro. Esse fato, aliado a outros fa-

tores como tecnologia inadequada de cultivo e predominância de pequenos produtores, tem resultado em estagnação da produção em cerca de 7 milhões de toneladas anuais e da produtividade média em 46 t/ha. Devido ao déficit hídrico da região, alguns projetos de irrigação têm sido implantados com resultados bastante promissores. *Becerra de la Flor & Mota* (1981), através de irrigação por infiltração em sulcos, obtiveram incrementos em produtividade de cana da ordem de 280 por cento em relação custo/benefício de 1,24. Nesse sistema de irrigação é possível a produção de feijão, semeando-se duas linhas nos entressulcos da cana, o mais próximo possível dos sulcos de plantio, que são também os de irrigação. Todavia, existe necessidade de trabalhos de pesquisa nessa área. Um dos principais inconvenientes desse sistema é que o feijão necessita ser semeado manualmente, até que semeadeiras adaptadas sejam desenvolvidas.

Irrigação por aspersão em culturas consorciadas

Outro método de irrigação que pode ser utilizado é o por aspersão. Na usina de Outeiro em Campos-RJ, numa área experimental de 6 ha, obtiveram-se produtividades médias de 140 t de cana/ha e 800 kg de feijão/ha em regime de consórcio, sendo que o rendimento da cana sem feijão foi de 131 t/ha. O feijão foi semeado mecanicamente, utilizando-se uma linha de feijão no centro do entressulco da cana, acoplado-se uma semeadeira convencional atrás de cada roda do trator. Nesse caso, o turno de rega foi de 9 dias, com aplicação de uma lâmina de 40mm em cada irrigação, através de equipamento auto-propelido (Sistema CAVAN).

As experiências obtidas no consórcio cana x feijão até o presente, têm sido com a cana-planta. Para a cana-soca, os primeiros experimentos estão sendo conduzidos com cultivares precoces. Um dos pontos mais interessantes da consorciação cana x feijão é a possibilidade de produção de alimento de primeira necessidade brasileira, sem prejuízo para a cultura principal, a cana-de-açúcar, aumentando consideravelmente a eficiência de uso da terra. Por outro lado, verificou-se que a preços atuais, 800 kg de feijão/ha significam mais que a produção média da cana sem irrigação (50t/ha). Isto sem considerar que o retorno financeiro do feijão ocorre aos 3 meses e o da cana aos 15 meses. Considerando-se o consórcio com irrigação, o retorno obtido com o feijão seria pelo menos a metade do da cana, em espaço de tempo cinco vezes menor



Irrigação por aspersão em um campo de consórcio feijão x cana.

Vantagens do consórcio cana x feijão

Outra grande vantagem da prática do consórcio é a possibilidade de semear o feijão na época mais propícia para a região (janeiro/março), que coincide com o período de maior renovação dos canaviais. Nessa época, tem-se observado melhor distribuição de chuvas, com também menor incidência de doenças. Algumas usinas têm implantado o consórcio nessa época, sem irrigação, em áreas superiores a 50 ha, com resultados bastante satisfatórios, como por exemplo as usinas do Queimado e São José. A possibilidade de rotação de áreas de plantio, medida eficiente no controle de pragas e doenças do feijão, constitui-se também em vantagem, já que a cultura da cana é renovada a cada 4 - 6 anos. A maior utilização de mão-de-obra na entressafra da cana, característica de grande importância social, é também favorecida pelo consórcio.

O principal argumento contra o consórcio cana x feijão é o de que o feijão dificulta os tratos culturais da cana. Até certo ponto o argumento não procede, visto que em alguns casos o cobrimento dos entressulcos da cana, devido ao crescimento rápido do feijão impede o de-

envolvimento de ervas daninhas. Além disso, existem vários herbicidas utilizados para a cana que também são seletivos para o feijão.

Em resumo, a prática do consórcio feijão x cana, além de técnica e economicamente viável, poderá constituir-se em opção bastante válida para a redução de importação de feijão de outros estados pelo Rio de Janeiro, principalmente quando considerados os grandes projetos de irrigação da cana que estão sendo implantados na Região Norte Fluminense.

REFERÊNCIAS

- BECERRA DE LA FLOR, J.C. & MOTA, J.F.C. Resultado de projetos demonstrativos de irrigação em cana-de-açúcar no Norte Fluminense. IICA/MINTER/COOPERPLAN. Publicação n. 287, 82 p. Campos, RJ, 1981.
- CAIXETA, T.J. Irrigação do feijoeiro. Informe Agropecuário n. 46:36-40. Sistema estadual de pesquisa agropecuária de Minas Gerais, outubro, 1978.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Informe anual del programa de fríjol - 1979.
- IPEACS - Relatórios anuais 1967-1970.
- KRUTMAN, S. Cultura consorciada cana x feijoeiro. Primeiros resultados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 3:127-134. 1968.
- MENEGÁRIO, A. Cultura do feijão na cana planta. Div. Assit. Téc. Esp. Serv. Inform. Agrícola, Campinas, SP, 1964.

Irrigação de grãos

Fernando Antônio Rodríguez
Engenheiro Agrônomo,
Secretário Adjunto da Secretaria de Estado
da Agricultura de Minas Gerais



O principal objetivo da irrigação é incrementar o rendimento das lavouras e melhorar a qualidade do produto.

Falar especificamente de irrigação de plantas produtoras de grãos, aquelas denominadas pelos americanos de "grain and field crops" ter-se-ia que fazer uma abordagem dos fatores básicos como solos, planta, água e clima de modo a se prever as necessidades hídricas das plantas, para se desenvolverem adequadamente num meio físico específico, o que deixar-se-á de fazê-lo, considerando que essas interrelações já seriam do nosso conhecimento e em linhas gerais os princípios são os mesmos para todas as culturas.

O aspecto mais importante quando se fala em irrigação está em que ela precisa ser feita quando o solo ainda retém uma quantidade significativa de água capaz de atender às necessidades das plantas sem submetê-las a stress, o que acontecendo certamente reduz o rendimento ou a qualidade do produto. Esta é a razão porque muitas vezes ouvimos dizer que a irrigação não dá certo, pois certamente a água não está sendo colocada à disposição das plantas em quantidade e em oportunidade.

Uma irrigação mal conduzida, sem os mínimos preceitos técnicos é preferível

não ser feita porque as frustrações, insatisfações, prejuízos e até consequências nefastas certamente ocorrerão. A história está sempre a nos ensinar.

Água mal aplicada, lixiviando nutrientes, salinizando solos, acelerando a depreciação e desgaste de máquinas e equipamentos, aliado à negligência administrativa tem reduzido a produtividade de sistemas de irrigação e até comprometido o destino de civilizações que depositavam nessa técnica seu sustento e desenvolvimento.

Nos primeiros anos dos projetos públicos de irrigação do País, bem como nos dos sistemas particulares praticamente produziram-se tão somente hortaliças e fruteiras negligenciando-se os grãos.

A razão foi simples: o preço dos produtos agrícolas. Sustentava-se uma política de preços carregando ao agricultor o ônus da falta de condições de adquirir alimentos básicos da maioria da população.

Hoje já se pensa que a mola do sistema de produção é o agricultor e ele deve ter seu trabalho remunerado justamente.

Assim sendo já é viável pensar-se em irrigar lavouras como: arroz, milho, soja, trigo, sorgo e feijão entre outros. As culturas que aqui serão abordadas, estarão contempladas com suas características específicas e particularidades adequadas aos projetos e manejos dos sistemas de irrigação e, no final uma comparação de custos e retornos de investimento de lavoura padrão.

Irigar ou não

Os mesmos parâmetros de definições adotados para a lavoura de sequeiro aplicam-se à lavoura irrigada?

Na maioria das vezes não. Isto porque uma lavoura só irrigada não tem significado algum, outras técnicas tem que acompanhar a irrigação como: sementes melhoradas, níveis de adubação adequados e aplicados com oportunidade, defensivos, variedades adequadas que evitem acamamento, por exemplo, causada por incremento de produtividade, pala-

tabilidade adequada de acordo com a exigência do consumidor final quando produzido sob irrigação, teores de proteínas, açúcares e sais minerais que podem ser alterados com a planta sob irrigação e, ter boas condições de beneficiamento e armazenamento.

Mesmo dentro da mesma espécie muitas variedades comportam-se diferentemente sob condições irrigadas ou de sequeiro.

Só como ilustração, trabalhos levados a efeito na Universidade Federal de Viçosa (7.5) com arroz IAC-1.246 e Batatais irrigados por aspersão cujos melhores rendimentos andaram próximos dos 6.000 kg/ha, obtiveram maiores produtividades com densidade diferente de plantio. A primeira obteve os melhores rendimentos na densidade de 58 plantas por metro quadrado, correspondendo a utilização de 20 kg/ha de sementes. A segunda já os melhores rendimentos ocorreram na densidade de 118 plantas/m² correspondendo a 36,5 kg/ha de sementes utilizadas.

Estas variações ocorrem porque algumas crescem mais perfilam melhor e de acordo com a densidade tem condições de obter maior número de grãos e de panículas e, número de grãos por panícula.

O que deve-se ter em mente em todo o momento é que o principal objetivo da irrigação é incrementar o rendimento das lavouras e melhorar a qualidade do produto.

A pergunta básica a ser feita é: enquanto de incremento posso esperar?

Estes dados são obtidos de produtores que já utilizam essa técnica ou de instituições de pesquisas como EMBRAPA, Universidades e empresas estaduais ou organizações privadas de pesquisa. Tem-se que ter em mente que esses elementos servem tão somente de guia, pois os rendimentos variam com as condições de clima, solo e variedades. São necessárias informações adicionais de experiências aplicadas e vividas o mais próximo possível de onde se vai utilizar essa técnica, com todos os parâmetros climáticos e edofopedológicos se não iguais, pelo menos similares.

A melhoria da produtividade em lavoura irrigada, como regra geral, mas não absoluta, deve-se a:

- . melhor stand;
- . maior quantidade de plantas por unidade de área;
- . uso mais eficiente dos fertilizantes;
- . utilização de variedades melhoradas.

A irrigação de grãos é feita normalmente para assegurar a produção e produtividade, só em casos especiais como o arroz, por exemplo, tem-se efeito secundário que, com a inundação, controla-se as ervas daninhas e promove-se mudanças desejáveis nas reações físico-químicas dos solos.

Limitar-se-á neste trabalho às condições de irrigação tão somente visando

FIGURA 1

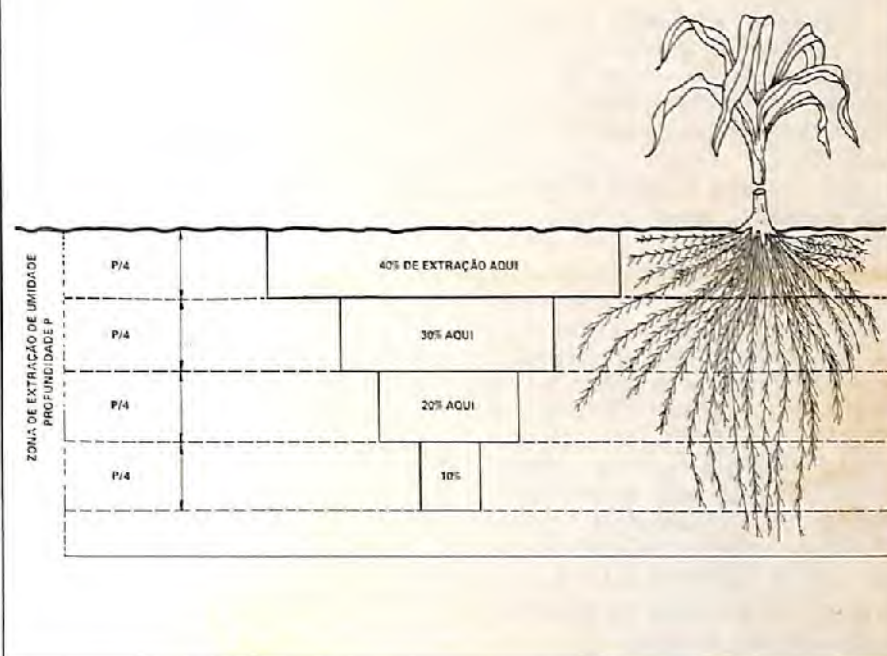
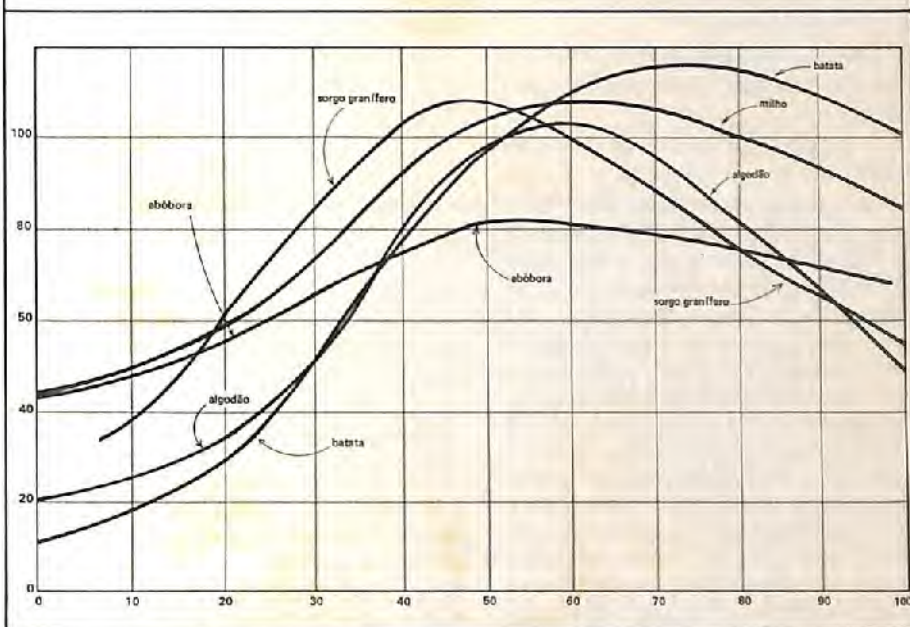


FIGURA 2

Percentagem do ciclo vegetativo



manter as condições de umidade do solo adequado ao desenvolvimento satisfatório da lavoura, assegurando o produto final que se busca e deseja.

A quantidade de água necessária para uma dada lavoura é determinada pela quantidade de água armazenada no solo, facilmente utilizável pelas plantas na sua zona radicular, uma vez que elas extraem água de acordo com a profundidade do seu sistema radicular, conforme ilustra a figura 1, e a prática de irrigação influencia na sua velocidade de crescimento, na profundidade e no seu grau

de proliferação, e pela velocidade com que essa água é retirada ou melhor evapotranspirada, que varia de acordo com o ciclo da cultura conforme demonstram as figuras 2, 3 e 4 e a época do ano em que é plantada.

É necessário lembrar que são numerosos os fatores ambientais e de solo que podem influir e alterar as capacidades genéticas do desenvolvimento radicular. Os mais importantes são: densidade do solo, porosidade, aeração, nutrientes, estruturas e texturas, regime pluviométrico, nível do lençol freático, entre

outros. Essas alterações podem reduzir a capacidade de retenção de umidade do solo disponível, com efeitos negativos na produção.

O processo de extração da água do solo pelas raízes, assemelham-se à um triângulo equilátero, que divididos em quartas partes de cima para baixo, acontece nas seguintes proporções: 40% 30%, 20%, 10%.

Muitos estudos têm sido feitos com algumas culturas visando estabelecer as condições ótimas da prática da rega interrelacionada com distintos fatores que interferem na sua produção irrigada, enquanto que com outras plantas ainda são escassas as informações existentes, mesmo nos Estados Unidos, onde há maior volume de dados. A aveia por exemplo, ainda não dispõe de dados, pois tem recebido pouca atenção dos pesquisadores, o que tem determinado a utilização para essa lavoura das técnicas recomendadas pelo trigo e para o centeio. Este artifício é muito utilizado quando se vai introduzir espécies e a tecnologia de irrigação em áreas pioneiras.

Irrigação suplementar

Destacamos este ponto por ser de primordial importância e economia para o nosso País.

O manejo da irrigação nas condições brasileiras, de um modo geral, é mais complexo do que nas condições de regiões onde a precipitação é quase nula.

Pode-se conceituar como regra geral que a irrigação no País é toda ela suplementar, razão porque tem-se que estudar aprofundadamente e com base em probabilidades a ocorrência de chuvas, para aproveitá-las ao máximo, uma vez que seu custo é zero e, também, reduzir ao mínimo estragos e lixiviação que elas podem provocar, ocorrendo com grande intensidade e pequena duração logo após cada precipitação efetiva, para os estágios subsequentes da lavoura. Não nos é permitido elaborar um plano e aplicá-lo integralmente durante o período do ciclo da cultura, como acontece nos perímetros irrigados da costa peruana e no Noroeste do México.

A economia é significativa quando se estuda uma série histórica de dados climatológicos do dimensionamento das obras, pela necessidade da irrigação e ocorrência de precipitação natural.

Somente a título de ilustração, cita-se o Distrito Agroindustrial de Jafba que é uma área a ser irrigada de 100.000 ha no norte de Minas Gerais entre os rios São Francisco e Verde Grande, quase divisa com a Bahia.

Os primeiros cálculos ditaram uma necessidade de se bombear 120m³/s, depois

FIGURA 3

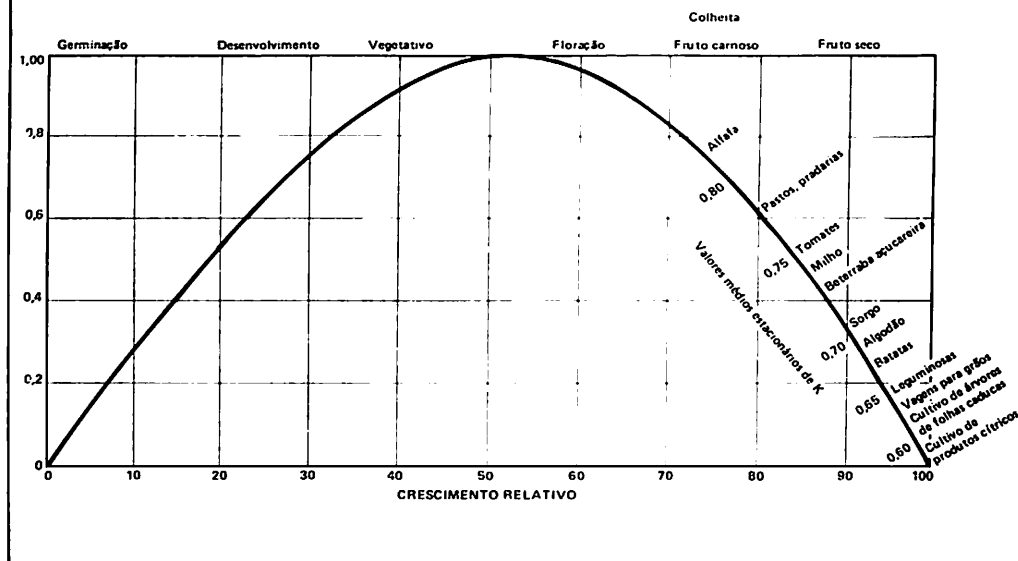


FIGURA 4

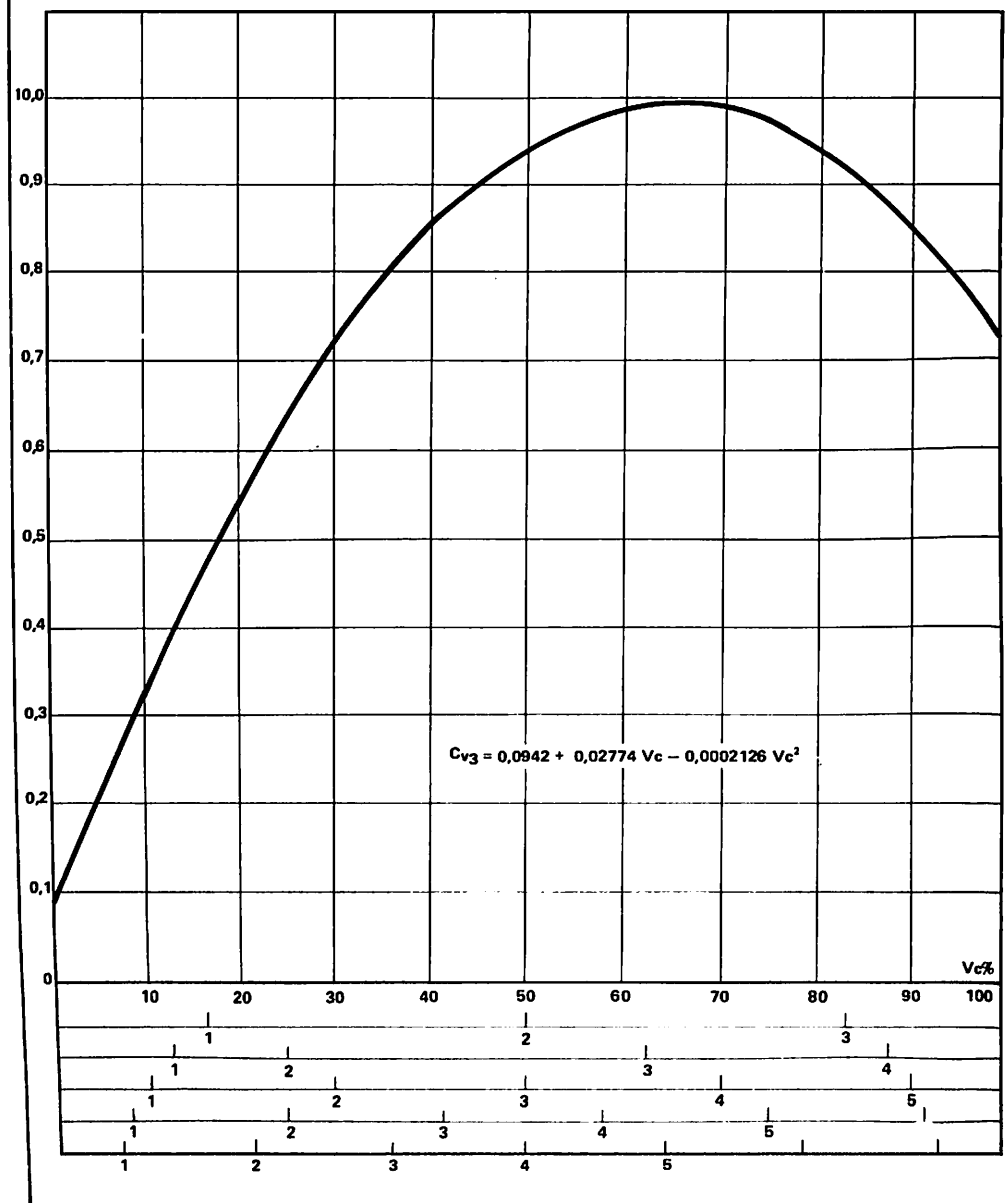
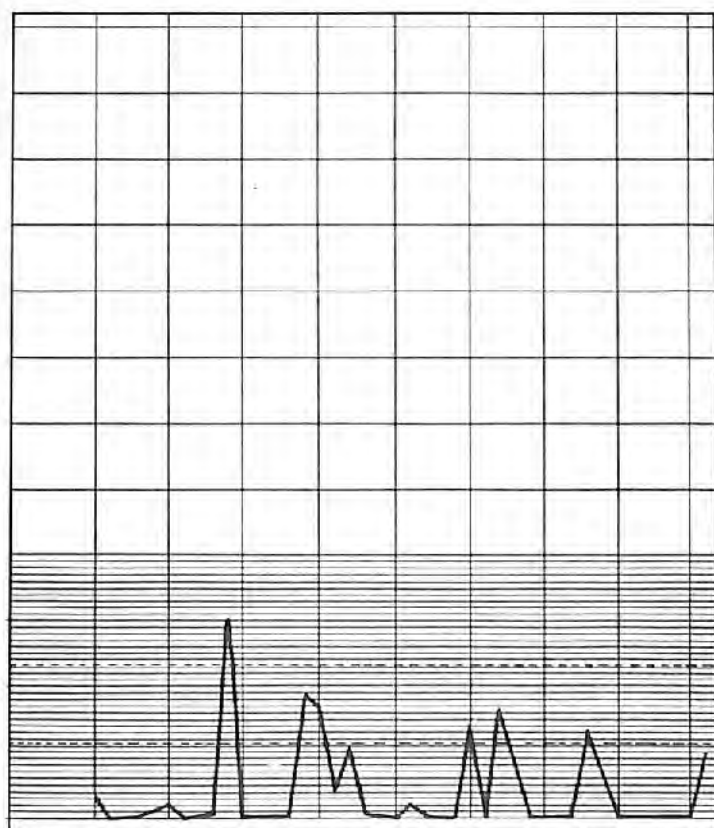
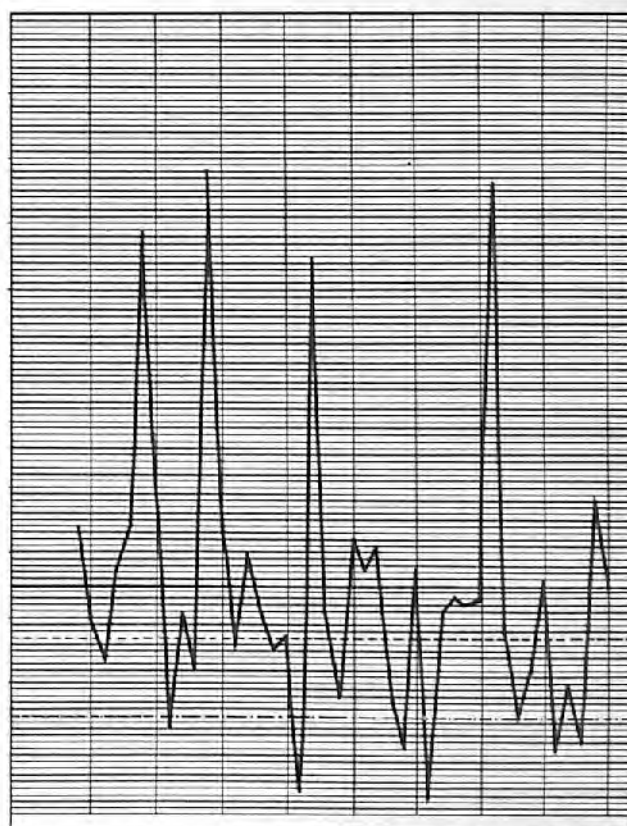


FIGURA 6



— Evapotranspiração
 --- Água útil excedente do solo
 — Precipitação média

FIGURA 7



Pluviometria Mensal

Município de Manga

--- Evapotranspiração
 --- Água útil excedente do solo
 — Precipitação média



**Sociedade Nacional
de Agricultura**

Torne-se sócio

Pessoa Física

Cr\$ 1.000,00 - por ano

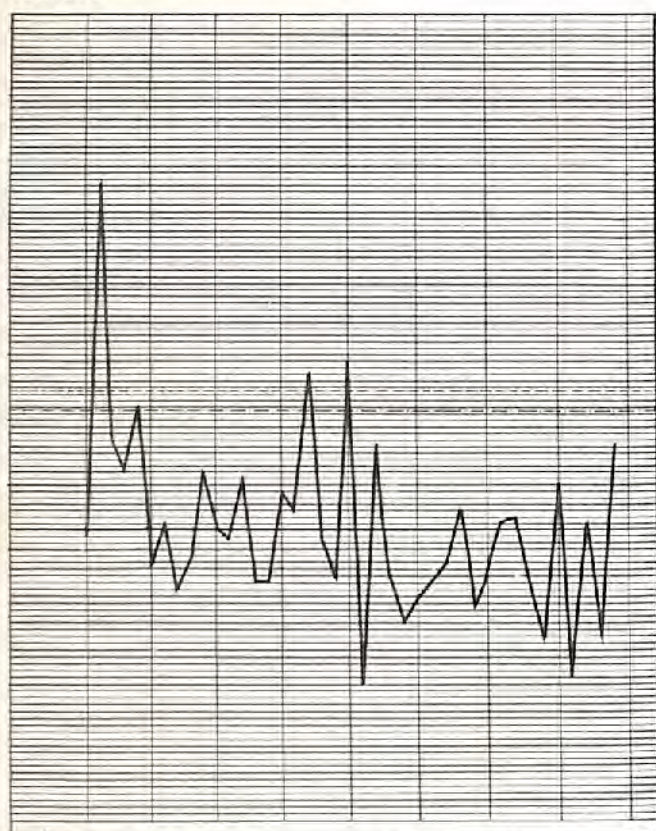
Cr\$ 500,00 - por semestre

Pessoa Jurídica

Cr\$ 5.000,00 - por ano

Av. General Justo, 171 - 2.º andar - Tels.: 240-4149 e 240-4573 - CEP 20021 - Rio de Janeiro - RJ

FIGURA 8



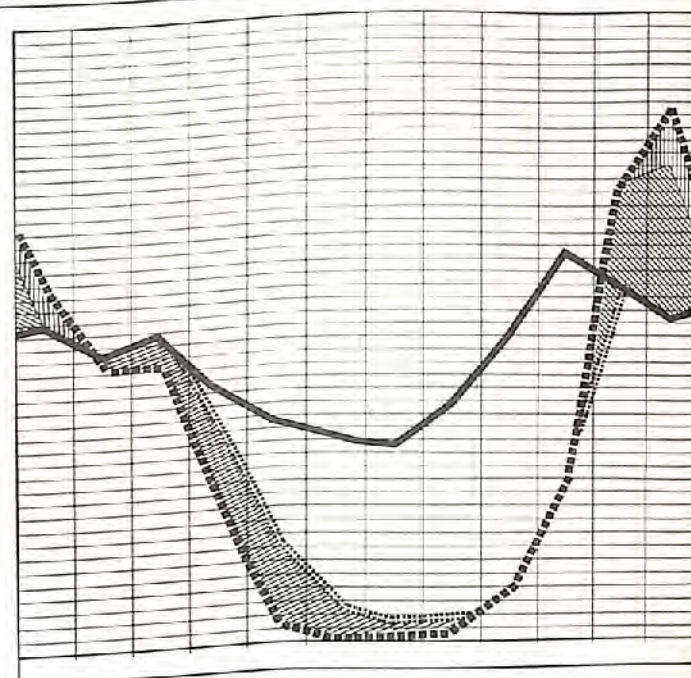
— Evapotranspiração
 - - - área útil excedente do solo
 — precipitação média

de estudos minuciosos dos dados climatológicos existentes, principalmente precipitação, mês a mês até, dia a dia, além de observações experimentais das culturas que ali tinham sido introduzidas. Essa necessidade reduziu-se para $100\text{m}^3/\text{s}$, e no maior refinamento de cálculo, com base em rotações da lavoura, conforme ilustra a figura 5, chegou-se a necessidade de $80\text{m}^3/\text{s}$, que é para o que foram dimensionadas as obras que hoje estão em construção.

As figuras 6, 7 e 8 demonstram as variações da ocorrência de precipitação na região de Jaíba, no período de 1924 a 1926, sendo que a primeira refere-se a um mês seco como é setembro, a segunda para mês chuvoso de novembro e a última o comportamento da média anual, que foram utilizadas nos cálculos probabilísticos.

Por esta razão o balanço hídrico é imprescindível no planejamento e execução da irrigação, se possível dia a dia. A figura 9, mostra um balanço, mês a mês, calculado através de normas, para a mesma região de Jaíba.

Logicamente que para se chegar ao projeto definitivo é necessário fazer uma série de tentativas e em cada uma das alternativas, fazer um estudo da relação benefício/custo também.

FIGURA 9
Balanço hídrico

■ Precipitação Pluviométrica
 — Evapotranspiração Potencial
 - - - Evapotranspiração Real
 □ Deficiência de Água
 ▨ Utilização da Água Armazenada no Solo
 ▩ Reposição da Água Armazenada no Solo
 ▤ Água Excedente

As espécies consideradas

Descrever-se-á brevemente aquelas culturas de maior expressão econômica já no País ou aquelas emergentes que dispõe-se de dados sob seu comportamento nas condições de irrigação.

As espécies escolhidas foram o trigo, milho e sorgo, feijão e arroz.

Limitar-se-á descrever brevemente as características e comportamento e períodos críticos sob irrigação de cada uma dessas espécies.

A época em que é plantada certa cultura, ela precisará de mais ou menos água no ciclo total, embora os períodos críticos do ciclo vegetal permaneça o mesmo.

Como já vimos dentro de uma mesma espécie, variedades distintas comportam-se diferentemente, haja visto trabalhos conduzidos por BERNARDO et alii (7.1) no estudo da espessura da lâmina d'água de irrigação por inundação sobre os cultivares de arroz IAC-435, IAC-899 e IR-841, conclui-se que esses cultivares não foram influenciadas pelas lâminas d'água estudadas no ano de 1978/1979 e nos anos seguintes só a IAC-899 o foi, o que permitiu recomendar:

a) quando a água for limitante ou de custo elevado, usar inundação contínua com lâmina d'água de pequena espessura;

b) quando a água não for limitante e seu custo não for elevado, usar o cultivar IR-841 com lâmina d'água dentro de cada tabuleiro variando de 5 a 20 cm, o que possibilitará o uso de tabuleiros com maiores dimensões ou efetuar sistematização sem cortes drásticos;

c) quando a água for limitante, mas seu custo for elevado, usar o cultivar IAC-899, com lâminas entre 8 e 9 cm, o que requer, porém, tabuleiros bem sistematizados.

A temperatura d'água pode ter influência nos rendimentos se estiver abaixo de 15°C .

Nos períodos críticos de desenvolvimento do vegetal, a falta d'água pode comprometer todo o rendimento que nos demais períodos sejam feitas irrigações adequadas.

Nesses períodos não pode ocorrer o "stress" que é causado pela redução do nível de umidade disponível no solo, atingindo níveis em que a evapotranspiração excede a velocidade com que as raízes podem absorver e/ou transportar água às partes superiores da planta.

Cada espécie ou mesmo variedade, comporta-se diferentemente, sendo mais

ou menos sensível aos diferentes níveis de esgotamento das percentagens de água disponível na zona radicular.

"Stress" acentuado em qualquer estágio de crescimento reduzirá significativamente o rendimento das colheitas se as folhas mais baixas chegarem a apresentar sintomas de deficiência com perda de turgescência.

Para o sucesso da irrigação, tem-se que conhecer muito bem as características do solo, pois a água disponível é retirada do solo através de uma força exercida pela planta para vencer a força com que ela está retida nas partículas do solo. O solo quanto mais seco estiver, maior é a força com que a água ali está retida, fazendo com que a planta dispenda maior quantidade de energia para seu sistema nutricional em detrimento, conseqüentemente, de sua produção e produtividade.

A figura 10 ilustra muito bem como se comporta a água retida no solo. Esta é a razão de tolerância aos distintos níveis de umidade disponível do solo dos distintos cultivares.

No desconhecimento deste comportamento é que muitas vezes está o insucesso da irrigação reclamada por muitos agricultores.

É comum comprar-se um equipamento de irrigação por aspersão e dizer-se depois que a irrigação de nada adianta. Isto por que não se levou em conta essas características. Podemos estar plantando uma lavoura que exija níveis de água próximo à capacidade de campo e o equipamento só é capaz de trazer o nível de umidade disponível do ponto de murcha permanente até tão somente o nível de 50% de água disponível. Aí o insucesso é certeza.

Este é o caso mais comum no Brasil, razão porque deveria não ser permitida a venda de equipamentos sem conhecimento das características do solo.

Esta é a razão porque muitas vezes o agricultor adquire um equipamento para irrigar 10 ha e no final só consegue bons resultados irrigando 6 ha, para poder fazê-lo adequadamente e atingir os rendimentos desejáveis e possíveis.

Qualquer dos métodos de irrigação utilizados adequadamente são bons para produção de grãos, sendo que para o arroz predomina a inundação.

Para cada cultura é feita a seguir uma breve apreciação de tolerância e manejo adequado sob irrigação.

• Trigo

O período crítico está em cerca de 2 semanas antes da polinização, que com moderado "stress" ocorre significativa redução na produção.

O sistema radicular pode atingir produtividades de 1,0 a 1,5 m. Em solos que permitem bom desenvolvimento radicular, pode-se conduzir a lavoura com esgotamento da umidade disponível en-

FIGURA 10
Relação entre o teor de umidade contido no solo e a tensão



tre 75% e 80%, e podendo até chegar ao nível do ponto de murcha permanente, próximo à maturação.

Aumentos no rendimento com a prática de irrigação nos Estados Unidos tem sido de 2,6 a 3,4 vezes o rendimento da cultura sem irrigação, e no Brasil até 4 vezes. A média do Distrito das irrigações no Vale do Rio Forte no México em áreas superiores a 20.000 ha é 3.357kg/ha.

• Milho e Sorgo

São lavouras que se comportam similarmente tolerando "stress" com exceção do período de formação das espigas até a completa polinização.

Quando o "stress" chega a afetar as folhas, reduz bem o rendimento.

O sistema radicular do milho, sorgo e pequenos grãos atinge rapidamente profundidades de 1,0 a 1,5m.

Quando a utilização de água disponível, conduz-se a lavoura até o esgotamento de 55% a 65%, sendo que próximo à maturação pode-se atingir a faixa dos 70% e 80%.

Comparando rendimentos com ou sem irrigação tem o milho tido, incremento entre 1,4 a 2,8 enquanto que o sorgo 2,2 a 4,7.

• Feijão

Stress acentuado e de longa duração durante o período de floração reduz o número de vagens e número de grãos por vagem.

Esta cultura não tolera níveis d'água acima da capacidade de campo durante a germinação, pois favorece a incidência de doenças.

O feijão tem sistema radicular mais para pivotante, atinge profundidades entre 1,6m a 1,8m, sendo que para efeitos

nutricionais raramente é explorado além de 1,0m de profundidade.

Os níveis de utilização de água disponível pode estar entre 55% e 65%, sem que haja redução dos rendimentos.

Comparando-se rendimentos com a lavoura de sequeiro e a irrigada tem-se observado incrementos de rendimentos de até 4 vezes.

• Arroz

A raiz do arroz é do tipo fasciculado podendo atingir profundidade de 1,25 a 1,5cm quando plantada em terras altas, sob irrigação intermitente ou chuva, enquanto que sendo irrigada por submersão, não atinge mais do que 30 cm.

São três os períodos críticos desta cultura:

- na sementeira no transplantio;
- perfilhamento;
- 20 dias antes até 5 dias após o cachecamento.

Quando a lavoura está sob inundação e drena-se, pode ocorrer rápido stress por causa do sistema radicular pouco profundo.

Trabalhos realizados por Del Guidice (7.3) et alii em ensaios com duas variedades de arroz Pratão Precoce e o IAC-1.246, verificou que a maior produção foi alcançada com a irrigação por submersão, indicando que a irrigação por aspersão não deve substituí-la onde a inundação possa ser aplicada.

Quando irrigado por aspersão os melhores resultados foram obtidos com esgotamento de 40% de água disponível.

O rendimento do arroz irrigado com o não irrigado é 4,5 vezes superior.

Tolerância ao excesso de água

As lavouras produtoras de grãos são sensíveis à inundação por 2 a 3 dias.

O milho e o sorgo toleram conteúdo de água superior à capacidade de campo durante todo o período exceto durante a germinação quando o crescimento é reduzido pela menor temperatura do solo.

O sorgo tolera mais a inundação que o milho.

Outro grande problema que o excesso de água provoca é a lixiviação dos nutrientes em solução no solo.

Os principais nutrientes lixiviados são N, K, Ca, Mg e P.

A forma de perda mais comum de N e sob a forma do NO_3 e quando a lixiviação ocorre no início da cultura os sintomas de deficiências serão acentuadas com o desenvolver da plantação.

Considerações econômicas

A grande incógnita do produtor está sempre nas flutuações dos preços do seu produto, que determinaram a sua tomada de decisão, razão pela qual todo projeto de irrigação deve ser flexível para permitir que seja adequado ao maior número possível de culturas, de modo que ano a ano, possa plantar uma ou outra lavoura, de acordo com os preços vigentes.

Para efeito de uma avaliação real, buscou-se a experiência do PROVÁRZEAS/MG para demonstrar com dados reais o que ocorre com a combinação de exploração agrícola da mesma área.

Há uns três anos atrás, uma safra de arroz tão somente era suficiente para cobrir os financiamentos, obtendo-se rendimentos de 5.000 kg/ha.

A análise que aqui é feita partiu das seguintes premissas com valores reais para a mesma época:

• Custo de implantação

Cr\$ 80.000,00/ha tomando como base o custo médio PROVÁRZEAS/MG para agosto/setembro 1980.

• Milho

Custo de Produção . . . Cr\$ 19.800,00
Custo de Irrigação . . . Cr\$ 3.000,00
Cr\$ 22.800,00

Rendimento 1º ano 3.600 kg/ha
Rendimento 2º ano 4.200 kg/ha
VI. Produção - Cr\$ 735,00 (saco 60kg)

• Arroz

Custo da Produção . . . Cr\$ 21.800,00
Custo de Irrigação . . . Cr\$ 5.200,00
Cr\$ 27.000,00

Rendimento 1º ano 4.000 kg/ha
Rendimento 2º ano 5.000 kg/ha
VI. Produção - Cr\$ 1.000,00 (saco 50kg)

• Feijão

Custo da Produção . . . Cr\$ 19.700,00
Custo de Irrigação . . . Cr\$ 2.000,00
Cr\$ 21.700,00

Rendimento 1º ano 900 kg/ha
Rendimento 2º ano 1.200 kg/ha
Rendimento 3º ano 1.400 kg/ha
VI. Produção - Cr\$ 3.150,00 (saco 60kg)

6.5 Os rendimentos são diferentes de acordo com o ano da implantação do projeto, devido às seguintes razões: movimento da terra e falta de experiência do agricultor no manejo da lavoura irrigada principalmente, que vai sendo adquirida com o passar dos anos.

6.6 Tomou-se a amortização nas condições do PROVÁRZEAS/MG, calculadas, para o valor do item 6.1., conforme estabelece o quadro 1, calculado por técnicos da Secretaria de Estado da Agricultura de Minas Gerais, dando os seguintes valores:

Final 2º ano Cr\$ 4.152,00
6 meses seguintes . . . Cr\$ 4.992,00
3 anos - 1ª prestação . Cr\$ 79.496,00
Juros Semestrais . . . Cr\$ 4.992,00
Juros Semestrais . . . Cr\$ 5.080,00
2ª Prestação Cr\$ 119.800,00

Juros Semestrais Cr\$ 1.512,00
Juros Semestrais Cr\$ 3.368,00
Liquidação Cr\$ 176.944,00
Total Cr\$ 400.336,00

Quadro 1 - Amortização

Valor do Crédito Cr\$ 100,00
Prazo 5 anos
Carência 2 anos
Forma pagamento 3 prest. anuais
Taxa de juros 45% a.a.
Data da cédula 1º/04/81

Data	Histórico	Débito	Crédito	Saldo
01.04.81	Liberção do Crédito	100,00	—	100,00
30.06.81	Juros Semestrais	11,38	—	111,38
31.12.81	Juros Semestrais	25,62	—	137,00
30.06.82	Juros Semestrais	31,00	—	168,00
30.06.82	Juros Semestrais	38,64	—	206,64
31.12.82	Juros Semestrais	46,75	—	—
30.06.83	Juros Semestrais	—	5,19	248,20
	Rec. Juros (5%)	56,16	—	—
31.12.83	Juros Semestrais	—	6,24	298,12
	Rec. Juros (5%)	—	99,37	198,75
01.04.84	Rec. 1ª Prestação	56,14	—	—
30.06.84	Juros Semestrais	—	6,24	248,65
	Rec. Juros (5%)	57,19	—	—
31.12.84	Juros Semestrais	—	6,35	299,49
	Rec. Juros (5%)	—	149,75	149,74
01.04.85	Rec. 2ª Prestação	17,03	—	—
30.06.85	Juros Semestrais	—	1,89	164,88
	Rec. Juros (5%)	37,92	—	—
30.12.85	Juros Semestrais	—	4,21	198,59
	Rec. Juros (5%)	22,59	—	221,18
01.04.86	Juros p/Liquidção	—	221,18	—
	Rec. p/Liquidção	—	—	—
		500,42	500,42	

(Cálculo de juros apenas. Não consideradas as demais despesas a que se sujeita o financiamento, tais como, custo de projeto, assistência técnica, adicional do PROAGRO).

6.7 Receita da Rotação Milho e Feijão considerando-se um INPC de 80% ao ano.

1º ano
Feijão - 900 : 60 = 15x3.150,00 = Cr\$ 47.250
Milho - 3.600 : 60 = 60x735,00 = Cr\$ 44.100
Total Cr\$ 91.350

Custo da Produção
Milho Cr\$ 22.800
Feijão Cr\$ 21.700
Saldo Cr\$ 46.850

2º ano
Feijão - 1.200 : 60 = 20x5.670 = Cr\$113.400
Milho - 4.200 : 60 = 70x1.325 = Cr\$ 92.610
Total Cr\$206.010

Custo da Produção
Feijão Cr\$ 39.060
Milho Cr\$ 41.040
Saldo Cr\$125.910

3º ano
Feijão - 1.400 : 60 = 23x10.206 = Cr\$234.738
Milho - 4.200 : 60 = 70x2.381 = Cr\$166.670
Total Cr\$401.408

Custo da Produção
Feijão Cr\$ 70.308
Milho Cr\$ 73.872
Saldo Cr\$ 257.228
4º ano - Saldo Cr\$ 463.010
5º ano - Saldo Cr\$ 833.419
6º ano - Saldo Cr\$1.500.154

6.8 Receita de Rotação Arroz e Feijão nas mesmas Variações do INPC consideradas em 6.7.

1º ano Cr\$ 78.550,00
2º ano Cr\$ 205.740,00
3º ano Cr\$ 400.950,00
4º ano Cr\$ 721.210,00
5º ano Cr\$ 1.299.078,00
6º ano Cr\$ 2.338.340,00

6.9 Comparação entre a Receita do ítem 6.7 e do 6.6 da amortização.

	Amortização	Receita	Saldo
1º ano	—	46.850,00	46.850,00
2º ano	—	125.910,00	125.910,00
3º ano	9.144,00	257.228,00	248.084,00
4º ano	89.568,00	463.010,00	373.442,00
5º ano	124.680,00	833.419,00	708.739,00
6º ano	176.944,00	1.500.154,00	1.323.210,00
	400.336,00		

6.10 Comparação entre a Receita do ítem 6.8 e do ítem 6.6 à semelhança do ítem acima.

	Amortização	Receita	Saldo
1º ano	—	78.550,00	78.550,00
2º ano	—	205.740,00	205.740,00
3º ano	9.144,00	400.950,00	309.506,00
4º ano	89.568,00	721.710,00	632.142,00
5º ano	124.680,00	1.299.078,00	1.174.398,00
6º ano	176.944,00	2.338.340,00	2.161.396,00
Total	400.336,00		

6.11 Projetando-se o valor do salário mínimo dentro da série histórica maio/1980 a 1º de novembro de 1981, para 1º de novembro de 1986, que é o período considerado teremos:

1980	Maio	4.195,00	M	4.991,00
	Novembro	5.788,00		
1981	Maio	8.465,00	M	10.196,00
	Novembro	11.928,00		
1982	Maio	16.699,00	M	20.039,00
	Novembro	23.379,00		
1983	Maio	32.730,00	M	39.276,00
	Novembro	45.823,00		
1984	Maio	64.151,00	M	76.981,00
	Novembro	89.812,00		
1985	Maio	125.737,00	M	150.884,00
	Novembro	176.032,00		
1986	Maio	246.445,00	M	295.733,00
	Novembro	345.022,00		

6.12 Comparando-se os valores médio do salário-mínimo determinado em 06.11, com as alternativas de rendas mensais teremos o quadro abaixo:

Ano	Salário Mínimo Médio Atual	Alternativa Milho Feijão por ha	Alternativa Arroz Feijão por ha
1	10.196,00	3.904,00	6.546,00
2	20.039,00	10.492,00	17.131,00
3	39.276,00	20.674,00	25.506,00
4	76.981,00	31.120,00	52.678,00
5	150.884,00	59.061,00	97.866,00
6	295.733,00	110.267,00	180.116,00

6.13 Não se levou em consideração as flutuações sazonais de preços, geradas pela lei da oferta e procura, bem como da política agrícola.

6.14 Pode-se concluir que dentro das variações normais do INPC de 40% ao semestre tanto no custo da produção como no valor da produção, para a exploração da alternativa milho + feijão ter-se-á uma renda a partir do sexto ano de cerca de 38% do valor médio do salário-mínimo por hectare, enquanto que a alternativa arroz + feijão a partir do mesmo período daria 61% do valor médio do salário-mínimo por hectare.

É interessante observar-se que nesse INPC, mantendo-se o preço fixo, em nenhum ano tem-se saldo negativo por hectare; agora qualquer variação para baixo do INPC nesse período vai comprometer a rentabilidade do projeto, porque o valor da dívida é fixo, em compensação, variações para mais melhora na situação com relação ao salário-mínimo médio.

7. BIBLIOGRAFIA

- BERNARDO, Salassier, et alii, Efeito da espessura da lâmina d'água de irrigação por inundação sobre três cultivares de arroz. *Experientiae*, Viçosa, 28 (157), 253, 261. 1981.
- DINIZ, J.A. — Comportamento de cultivares de arroz, em terras altas, sob regime de irrigação sob aspersão, em diferentes níveis de adubação nitrogenada. Viçosa, UFV., Imprensa Universitária, 1975, 53 p. (tese M.S.).
- GIUDICE, R.M. del, et alii. Irrigação do arroz sob aspersão: profundidade da rega e limites d'água disponível. *Experientiae*, Viçosa, 18 (5): 103-123 - 1974.
- GRASSI, C.J. Estimacion de los usos consuntivos de agua y requerimientos de riego con fines de formulacion y disenõ de Proyectos. Mérida, Venezuela, CIDIAT, 1968 - 96p.
- OLIVEIRA, Aldo Bezerra de, Efeitos do espaçamento entre fileiras e da densidade de plantio em dois cultivares de arroz, sob irrigação por aspersão, Viçosa, UFV., Imprensa Universitária, 1976, 44p. (Tese M.S.).
- ROBINS, J.S., MUISK, J.T. FINF. ROCK D-C e RHOADES, H.F. Grain and Field Crops in Agricultural Lands, Agronomy nº 11, American Society of Agronomy 1.180 p. 1967.
- S.R.H., Características de los Distritos de Riego - Tomo I - México DF, 1970, 188 p.

Irrigação e a produção de alimentos

Eduardo Hugo Frota

Engenheiro Agrônomo, Assessor-chefe de Planejamento da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro.



Nenhuma política de produção de alimentos pode olvidar do concurso da irrigação suplementar como fator de melhor uso do solo, incremento à produtividade vegetal e, sobretudo, de segurança nas colheitas (acima).

O Estado do Rio de Janeiro, tendo por instrumentos de ação programas de pesquisa e de assistência técnica bem articulados, vem se empenhando em aumentar a produção e a produtividade agropecuárias, através do uso racional dos fatores, como fundamento em sistemas tecnológicos devidamente experimentados (ao lado).

A crise energética, ao obrigar economia no consumo de combustíveis, tem concorrido para intensificação das atividades agropecuárias no Estado do Rio de Janeiro, em proveito próprio e do País (abaixo).



Não se pode conceber a necessidade de produção de alimentos sem correlacioná-la à sua componente demográfica, a quem se dirige, em última análise, toda a gama de utilidades propiciadas pelo exercício das atividades agropecuárias.

Crescendo e se diversificando com o aumento da população e na medida de seu progresso sócio-econômico, o suprimento alimentar sempre se constituiu em preocupação dos povos desde a mais remota antiguidade.

A prosperidade da civilização egípcia, por exemplo, estava sujeita a ciclos; pois que dependia das cheias do rio Nilo. As inundações do vale, com a conseqüente deposição do limo fecundante sobre a terra marginal, significava a fartura ou o período de "vacas gordas", por oposição às secas ou período de "vacas magras".

O fato é que a fome veio a se transformar num espantinho para a humanidade e em motivo de conflitos e migrações.

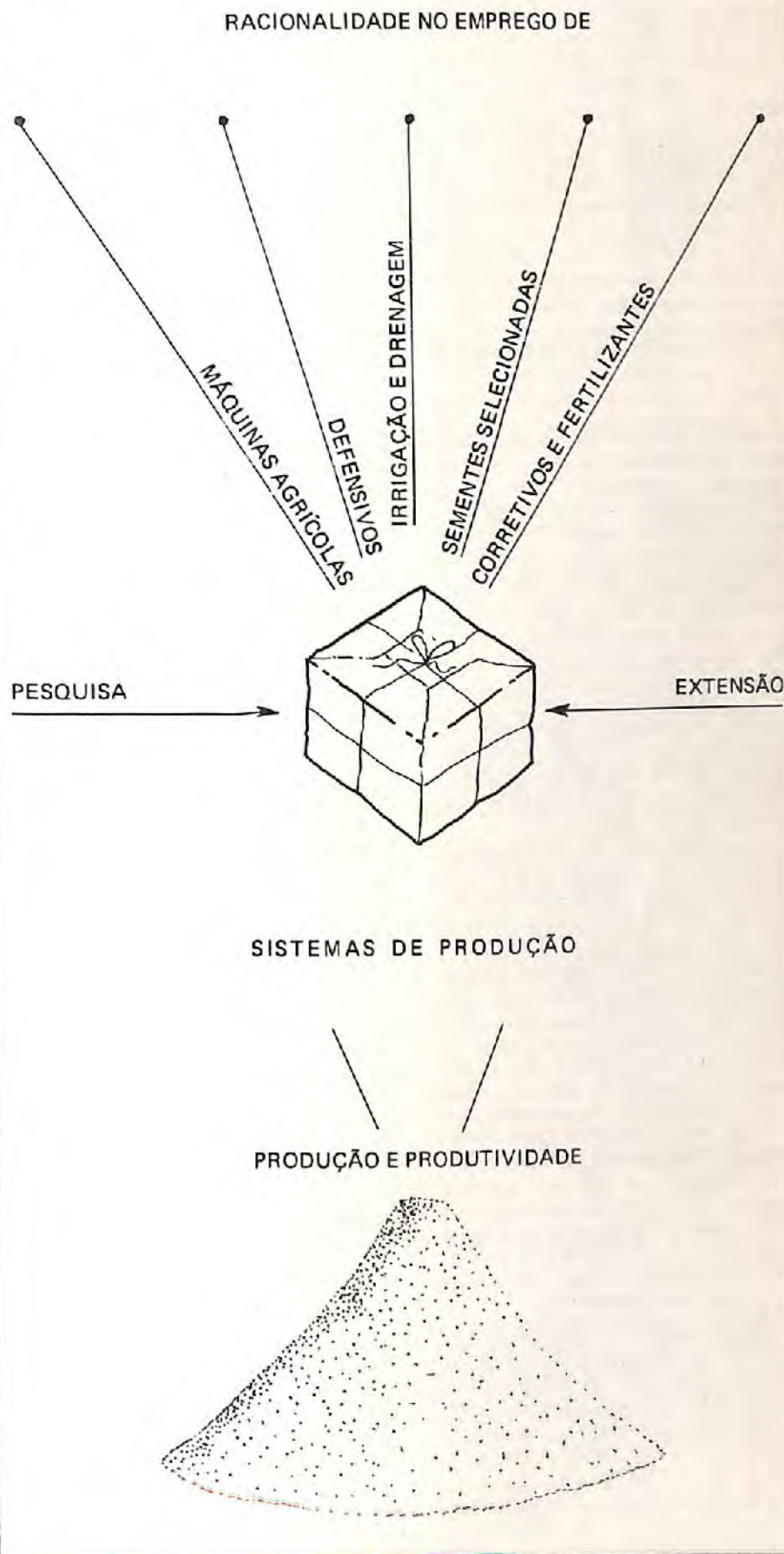
Ao tempo de Cristo, a população do mundo conhecida não excedia de 250 milhões de pessoas. Por volta de 1650 dobrava, alcançando 500 milhões, isto é, levou 1650 anos para duplicar. Daí em diante vem decrescendo cada vez mais esse intervalo. Em 1850, decorridos 200 anos, passava pela segunda duplicação; em 1930, depois de 80 anos, pela terceira; em 1975, após 45 anos, pela quarta, quando assumiu a casa dos 4 bilhões. Segundo Norman Borlaugh, a próxima duplicação dar-se-á por volta do ano 2.010, quando atingirá a 8 bilhões de pessoas.

Percebendo as conseqüências desse ritmo de crescimento, Malthus (1766-1834) formulou sua doutrina, baseando-a no enunciado de que a população aumentava segundo uma razão geométrica, enquanto a produção de alimentos crescia obedecendo a razão aritmética. Chegou a acreditar nas guerras, nas pestes, na fome, no vício e na miséria, como formas naturais de controle do crescimento demográfico. Subestimou assim as possibilidades de desenvolvimento da agricultura, marcado pelo grande progresso científico da segunda metade do século XIX.

Das descobertas ocorridas nessa quadra, importa registrar como as que mais contribuíram para o progresso da agricultura, às de Lawes e Gilbert, de Mendel, de Mac Cormick, respectivamente, nas áreas de solos e adubos, da genética e da mecanização agrícola.

Lawes e Gilbert, na Estação Experimental de Rothamsted (Inglaterra), a partir de 1843, deram início ao estudo científico dos solos e da nutrição das plantas. Foram, por assim dizer, os precursores da aplicação dos fertilizantes químicos. Até então, a agricultura

FIGURA 1



QUADRO 1
Evolução demográfica do Mundo

Ano	População (milhões)	Intervalo de duplicação
A.D.	250	—
1650 D.C.	500	1.650
1850 D.C.	1.000	200
1930 D.C.	2.000	80
1975 D.C.	4.000	45
2010 D.C.	8.000	35

Fonte: *Bourlaug, Norman E., em "The Future of Green Revolution"*
Palestra proferida na XX Conferência Latino Americana de Produção de Alimentos.
Rio, 1976.

obedecia a processo fechado, em que o esterco representava exclusivo meio de fertilização. Contestaram Von Liebig que acreditava ser o ar a única fonte de suprimento de nitrogênio, mediante a aplicação de esterco a canteiros de trigo.

Gregor Johan Mendel (1822-1884) ao descobrir as leis da hereditariedade deu as bases para a genética aplicada. Esta veio a ser reforçada pelas contribuições de Galton, de Vries e outros, em que se fundamentam hoje as técnicas de criação de novas cultivares e da seleção de sementes. A estatística biométrica, por sua vez, trouxe posteriormente seu concurso à mensuração dos resultados experimentais.

Cyrus Mac Cormick (1809-1884), nos E.U.A., ao inventar a ceifadeira para o corte de cereais, ofereceu expressiva contribuição ao rendimento das operações agrícolas de colheita em grandes áreas, substituindo o alfange manual no corte das searas e do feno pela máquina de tração animal. Mais tarde, com as descobertas do motor de explosão, da eletricidade e outras técnicas, a mecanização agrícola abria amplas facilidades ao trabalho em extensas áreas, promovendo o desenvolvimento da produção agrícola.

A expansão da indústria química ocorrida no pós-guerra completa esses eventos, com a síntese de vasta gama de defensivos agrícolas, postos à disposição dos produtores para combate às pragas e doenças das plantas.

Estavam dessa forma lançados os fundamentos da agricultura em massa, de seu desenvolvimento horizontal e vertical, para satisfação das necessidades alimentares da humanidade em crescimento. Em outros termos, não havia lugar para o malthusianismo.

O pacote porém somente se completou com a aplicação da hidrologia à irrigação das culturas, muito embora

o regadio como arte já fosse praticado pelos egípcios há 4.000 anos antes de Cristo.

A irrigação como componente do pacote

Submetendo a cotejo todos os fatores que concorrem para a eficiência da agricultura moderna, evidencia-se facilmente o papel da irrigação no sucesso das culturas.

Em primeiro lugar, o emprego da irrigação viabiliza a produção, além do que é segurança à garantia das safras, regularizando e complementando as colheitas, melhorando o uso do solo e aumentando a produtividade das culturas.

É, por assim dizer, o meio de garantir a produção e bons índices de produtividade, ou melhor, o veículo principal dos demais elementos componentes do pacote tecnológico, eis que nenhuma política de produção de alimentos poderá olvidar o concurso da irrigação.

IRRIGAÇÃO COMO FATOR DE SEGURANÇA — Dependendo da cultura, em muitos casos como, em se tratando de hortaliças, é até inviável a produção sem uma farta disponibilidade de água que assegure regas contínuas até findo o ciclo cultural. Outras vezes, o sucesso da plantação vai depender da irrigação suplementar durante os períodos críticos das culturas. É comum em zonas sujeitas a estiagens prolongadas efetuar-se até três plantios consecutivos e, mesmo, depois de "vingada" a plantação estar ela sujeita aos azares da deficiência hídrica. A irrigação, nestas

QUADRO 2
Irrigação da cana-de-açúcar

I — Projeto Degredo	
C/irrigação	120 t/ha (1)
S/irrigação	45 t/ha (2)
Incremento	75 t/ha
Em percentual	167 %
II — Projeto Taí	
II — Projeto Taí	
C/irrigação	105 t/ha (1)
S/irrigação	45 t/ha (2)
Incremento	60 t/ha
Em percentual	133 %

Fonte: *Convênio IICA/Minter/Cooperplan.*
(1) Média de 5 cortes.
(2) Estimativa média da região.

condições, é simplesmente considerada um fator de segurança da colheita.

IRRIGAÇÃO COMO FATOR DE INTENSIDADE DE CULTIVO — Em zonas áridas ou semiáridas é possível obter-se duas safras de milho e até três safras de feijão por ano em tratos de terra irrigados. Em Campos (RJ), verificou-se a possibilidade de consorciação do feijão e cana, em lavouras irrigadas, aparentemente sem prejuízo para a cultura principal. No Rio Grande do Sul, e mesmo neste Estado, é comum a rotação do arroz irrigado com o pastoreio na entressafra. Por sua vez, está fora de dúvida que, no sistema Voisin a irrigação permite abreviar o ciclo de rodízio na utilização dos piquetes.

IRRIGAÇÃO COMO FATOR DE PRODUTIVIDADE — Sob esse aspecto, ainda são poucos os dados disponíveis para as condições do Estado e que permitam destacar o exclusivo efeito da técnica, desde que, quase sempre vem ela interrelacionada a outros insumos nos sistemas de produção.

Em arroz, os testes de sistemas de produção em várzeas úmidas, no Estado, efetuados pela PESAGRO-RIO, evidenciaram em 5 testes, na safra 75/76, aumentos de 43%, 78% e 125%, relativamente, aos níveis de 2.500 e 2.000 kg/ha. Somente o teste de Itava apresentou resultados negativos; causa: "a falta de água para irrigação, principalmente nos momentos críticos da cultura, devido à seca reinante" (sic). Isto para não falar nos resultados dos concursos de produtividade, em que a irrigação por inundação é fundamental.

Em feijão, a PESAGRO-RIO registrou rendimentos médios de 800 kg/ha na zona canavieira do Norte Fluminense, quando plantado nas entrelinhas da cana-de-açúcar, utilizando a infra-estrutura existente para a produção irrigada,

QUADRO 3

Índices (*) da produção total de alimentos

Países	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Países Desenvolvidos	109	109	118	117	119	117
Estados Unidos	110	113	117	119	125	117
Canadá	106	117	119	122	120	118
Europa Ocidental	109	107	109	116	117	122
Japão	104	100	109	109	110	103
Índia	113	111	120	125	117	121
Oceania	117	122	119	130	121	111
América Latina	120	126	130	135	138	142
México	126	122	125	133	130	140
Argentina	109	120	122	137	142	218
BRASIL	129	142	148	143	150	166

(*) Média do triênio 1969/71 igual a 100

Fontes: Primária - USDA. Secundárias - Livro do Ano da Enciclopédia, citado em notícia do Jornal do Brasil, ed.

QUADRO 4

Índices (*) per capita da produção de alimentos

Países	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Países Desenvolvidos	101	104	107	110	111	108
Estados Unidos	106	107	111	112	116	108
Canadá	99	108	108	109	106	103
Europa Ocidental	105	103	105	111	113	117
Japão	87	92	100	99	99	92
Índia	102	98	104	106	98	99
Oceania	108	109	106	115	105	96
América Latina	105	107	107	108	109	109
México	106	99	98	101	95	99
Argentina	102	111	111	123	126	111
BRASIL	112	121	122	115	117	126

(*) Média do triênio 1969/71 igual a 100

Fontes: Primária - USDA. Secundárias - Livro do Ano da Enciclopédia, citado em notícia do Jornal do Brasil, ed. de 20.09.81.

QUADRO 5

Estado do Rio de Janeiro - evolução demográfica

Recenseamento	População	Acréscimo	% (*)
1872	1.057.696	—	—
1890	1.399.535	—	—
1900	1.737.478	—	—
1920	2.717.244	—	—
1940	3.596.186	—	—
1950	4.667.270	1.071.084	29,78
1960	6.610.748	1.943.478	41,64
1970	8.998.857	2.388.109	36,12
1980	11.297.327	2.298.470	25,54

Fone: Fundação IBGE, em Sinopse Preliminar do Censo Demográfico - IX Recenseamento Geral do Brasil - 1980. Vol. 1 - Tomo 1 - Número 17.

(*) Tais índices correspondem às taxas médias genéricas de 2,64, 3,54, 3,13 e 2,30 p/100 habitantes.

aparentemente sem prejuízo para a plantação principal. Relatório da EMBRAPA de 1980, registra ainda que usando de modernos sistemas de irrigação, associados a outras técnicas de cultivo, foi possível rendimentos de 1.800 a 2.400 kg/ha, em Irecê (BA), onde a produtividade é de 654 kg/ha.

Relativamente à cana-de-açúcar, dados colhidos em 2 projetos demonstrativos lançados em Campos (RJ), pelo Convênio IICA/MINTER/COOPERPLAN, em que se empregou a irrigação por sulcos, propiciaram aumentos da ordem de 167% e 133%, sobre as testemunhas não irrigadas (com 45 t/ha em média).

Brasil - Potência alimentar

Não faz muito tempo que o Brasil ingressou no clube dos países produtores de alimentos. Hoje, seus índices surpreendem até mesmo aos mais incrédulos quanto ao desenvolvimento da agricultura nacional.

Em recente edição, o "Jornal do Brasil" divulgou estudos feitos pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos que conferem ao Brasil indiscutível liderança na produção mundial de alimentos. A projeção feita com base na média do triênio 1969/1971, registra índices de 166 em 1980 contra 129 em 1975, o que representa um incremento médio anual de 7,4%, nos anos do quinquênio 1976 a 1980.

Tal fato se deve à expansão das culturas de cereais e grãos, em que a soja leva expressiva participação.

O Brasil, com seus 1,8 milhões de km² de terras de cerrado, equivalentes a 180 milhões de hectares, em franco processo de ocupação, não deixa dúvida quanto ao papel que vem assumindo na economia internacional como fornecedor de nutrientes.

Situação Mundial

Tratando da situação mundial, no que diz respeito à disponibilidade de alimentos e matérias-primas, José Resende Peres diz, em "Agripower": "...Salvo na América Latina (e, principalmente, no Brasil) e algumas regiões da África, todas as terras viáveis para agropecuária, já estão ocupadas". Importa ademais, considerar que a África com extensos desertos de areia, savanas áridas e semi-áridas, tem seu desenvolvi-

mento agrícola dificultado ainda mais pela organização tribal predominante e pela instabilidade política. A Austrália, por sua vez, não obstante sua extensão territorial, dispõe apenas de 30 por cento de terras próprias à agropecuária, todas já ocupadas; o restante é tomado por áreas desérticas. Na Europa e E.U.A. não há mais terra disponível à expansão agrícola e resta pouco para saturação dos índices de rendimento por hectare. A União Soviética, por seu lado, tem vasta proporção de seu território em estepes e tundras, sujeitas portanto a rigorismo climático que limita muito as oportunidades agropecuárias. Tanto assim que em seu planejamento para o setor primário busca, sem aparente sucesso, diminuir seu grau de dependência no que tange à importação de cereais e grãos. Seu contrato atual com os Estados Unidos implica na importação de 23 milhões de toneladas de cereais.

Brasil: privilégio de espaços disponíveis

Dir-se-ia que todas essas circunstâncias favorecem o Brasil, tão somente por dispor ainda de espaços vazios a ocupar, esquecido que a incorporação da tecnologia vem concorrendo de forma expressiva para o aumento da produção.

Nota-se sensível melhoramento dos índices de produtividade da maioria das culturas e até mesmo progresso na incorporação de extensas áreas à agricultura. No Norte e no Nordeste, os projetos de colonização com base na irrigação já oferecem resultados promissores.

O Estado do Rio de Janeiro

No ano de 1872, quando foi lançado o primeiro censo nacional, a população deste Estado era de 1.057.696 habitantes; em 1980, 108 anos depois, atingia a 11.297.327, passando assim por quase 3 duplicações no período. Os acréscimos decenais, a partir do ano base 1940, foram consecutivamente de 29,78%, 41,64%, 36,12% e 25,54%, respectivamente aos anos de 1950, 1960, 1970 e 1980. Evidencia-se, pois, ligeira diminuição no ritmo de crescimento demográfico, a partir de 1960. No decênio 1970/80, a taxa média geométrica de crescimento foi de 2,3%.

A capital do Estado do Rio, aqui considerada em termos do Grande Rio, sempre se constituiu num pólo de atração de mercadorias, envolvendo Estados

QUADRO 6

Índices de consumo familiar de alimentos do Estado do Rio de Janeiro 1978

Alimentos	"Per capita" (*) kg/ano	Total (t)
Arroz	42,7	482,396
Milho (1)	4,8	54,292
Batata Inglesa	18,6	210,130
Farinha de Mandioca	5,6	63,265
Açúcar (2)	28,8	325,063
Feijão (3)	20,0	225,946
Tomate	0,1	91,508
Outras Hortaliças	30,7	346,828
Banana (4)	9,3	105,065
Citros (5)	20,3	229,336
Carne de boi (6)	17,3	195,443
Leite (7)	46,9	529,845
Ovos	6,6	74,623

Fonte: Estudo Nacional da Despesa Familiar -

Secretaria de Planejamento da PR/Fundação IBGE, Rio, 1978.

(*) Região I - Média do Estado do Rio de Janeiro.

- Notas: (1) Fubá e milho em grão
(2) Açúcar cristal e refinado
(3) Feijão preto e outros
(4) Banana prata e outras
(5) Citricos em geral
(6) Carne e/osso e s/osso
(7) Pasteurizado e fresco.

QUADRO 7

Potencial da área irrigável e extensão da área irrigada por região-programa - Estado do Rio de Janeiro

Região-Programa	Potencial (ha)	Área Irrigada (ha)	%
Norte-Fluminense	181.430	21.562	11,88
Baixada Litorânea	127.150	547	0,43
Médio Paraíba	97.355	1.763	1,81
Metropolitana	43.250	1.400	3,24
Serrana	18.969	5.671	29,90
Litoral Sul	3.600	7	0,19
Totais	471.754	30.950	6,56

Fonte: EMATER-RIO. Dados de março de 1980.

QUADRO 8

Distribuição da área irrigada por cultura - Estado do Rio de Janeiro

Cultura	Área Irrigada (ha)	%
Arroz	20.594	66,54
Olerícolas	8.461	27,34
Cana-de-açúcar	1.007	3,25
Frutícolas	437	1,47
Pastagens	171	0,55
Outras	279	0,90
Total	30.949	99,99

Fonte: EMATER - RIO - Dados de março de 1980.



Sem pretender a autosuficiência, o Estado do Rio de Janeiro tem perseguido, não só o aumento na produtividade, mas a incorporação de áreas ociosas ou subaproveitadas (ao lado).

Seja em função dos índices de produtividade obtidos e/ou dos projetos de incorporação de novas áreas ao processo produtivo, a potencialidade agrícola do Rio de Janeiro é de molde a gerar expectativa francamente otimista em relação ao seu abastecimento

vizinhos e até os mais extremos na obtenção de alimentos para o seu abastecimento. Essa produção é quase sempre escoada mediante o emprego de veículos motorizados.

Ocorre que, a partir de 1973, a crise do petróleo, ao ocasionar profundas alterações na economia dos custos de transporte, obrigou-se dessa maior consideração ao desenvolvimento das possibilidades agropecuárias deste Estado. Daí a política de promover a produção através de programas agressivos de apoio, assistência e defesa a essas atividades, de forma completa, porquanto passou a envolver o abastecimento como objetivo-fim desse esforço integrado do Governo e classes rurais.

As mudanças ocorridas nas diretrizes de orientação da economia primária vêm abrindo novas oportunidades à produção de alimentos e às indústrias de transformação.

Estima-se que na atualidade 15 por cento do território do Estado, seja, 650.000 ha, estejam tomados pela agropecuária. Desse total, 200.000 ha exprimem a extensão em cana-de-açúcar. Aparentemente não há margem para a expansão agrícola no sentido meramente espacial.

Todavia, se levarmos em conta as áreas ociosas ou sub-aproveitadas de várzeas e meia-encostas, chega-se à conclusão das potencialidades que o Estado ainda pode oferecer ao aumento da produção de alimentos.

Consciente deste fato, o Secretário de Agricultura e Abastecimento, Edmundo Campello Costa, vem de lançar dois programas fundamentais à expansão da fronteira agrícola do Estado do Rio de Janeiro, quais sejam, o PROVÁRZEAS, em implantação e o que, por analogia, poderá chamar-se PROENCOSTAS. Enquanto o primeiro se baseia na conquista das várzeas pela

irrigação e drenagem, o segundo, ainda em fase de estudos e análise, tem por fundamento o aproveitamento racional das vertentes, em que as práticas de conservação do solo, o reflorestamento e o uso da maquinaria adequada oferecem as condicionantes técnicas dessa expansão.

Em recente levantamento, a EMATER-RIO identificou 471.750 ha passíveis de irrigação, relativamente à arroz, olericultura, cana-de-açúcar, pastagens e outros, sendo que a área irrigada atingiu a 30.949 ha.

Tal levantamento se efetivou em março de 1980, portanto, em plena vigência da safra 1979/80.

Os incentivos do PROÁRZEA, por um lado, em fortalecendo a expansão da cana-de-açúcar e, de outro, a implantação do PROVÁRZEAS pela Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento, em favor do arroz e das culturas olerícolas, estão abrindo amplas perspectivas à difusão da irrigação como prática cultural. No caso da lavoura canavieira do Norte-Fluminense, a redução observada nos índices de precipitação, ao decretar quedas nos rendimentos da matéria-prima, impõe como alternativa obrigatória o uso da irrigação, sem a qual estará comprometido o futuro da lavoura canavieira na região.

Levantamento atual, obtido através da COOPERFLU, relaciona todas as Usinas com projetos de irrigação, totalizando 44.624,3 ha, em diferentes fases de atendimento. Presumindo-se que tal meta fosse atingida gradualmente, no prazo de 10 anos, torna-se razoável a agregação de 3.000 ha irrigados na safra 1981/82, uma vez que parte delas já os vêm executando com recursos próprios, enquanto aguardam deferimento do crédito específico pelo BNDE.

Com relação ao PROVÁRZEAS, não tem sido menor esse entusiasmo. Na ver-

dade, enquanto o parque motomecanizado do acervo das Usinas basta aos trabalhos iniciais de sistematização de terrenos, as empresas de prestação de serviços e as Cooperativas estão ainda se organizando para atender aos mutuários interessados na sistematização de várzeas para arroz e olerícolas. Daí a estimativa de 1.300 ha distribuídos pelas duas atividades principais.

Nessas condições, parece plausível a agregação de 4.350 ha irrigados na próxima safra do ano agrícola 1981/82, com o correspondente aumento de 195.000 t na produção de cana, arroz e olerícolas.

Produção versus abastecimento

O balanço do desempenho do Estado, relativamente ao abastecimento, demonstra que há manifesta tendência, não só da expansão da área agricultável, mas da elevação dos índices de produtividade.

Neste sentido, convém particularizar o comportamento de alguns gêneros.

Alimentos proteicos

Carne bovina — A contribuição do Estado já representa, segundo a CEPARJ, cerca de 12 por cento da demanda global, estimada em 212 mil t, com certa tendência de aumento. Percebe-se algum interesse pela substituição da engorda extensiva pela engorda confinada, com aproveitamento dos excedentes da agro-indústria do arroz e da cana-de-açúcar. A instalação de um abatedouro-

frigorífico em Campos, a operar possivelmente já na próxima safra, ao que se espera, deverá induzir a expansão das atividades de engorda no Norte-Fluminense.

Carne de suínos — A participação do Estado é avaliada em 28 por cento da demanda anual, estimada em 34 mil t. Releva notar o grande interesse pela criação das linhagens industriais, resultantes de cruzamentos duplos e triplos, sobretudo nas Regiões Norte e Serrana. A existência de frigoríficos em Três Rios, Barra do Piraí e a próxima inauguração do de Campos abre novas oportunidades à suinocultura tecnificada, o que deve favorecer, também, a expansão da cultura do milho.

Carne de aves — O Estado participa com aproximadamente 70 por cento do consumo representado pela cifra de 111 mil t. Importa observar que a avicultura fluminense vem atravessando uma crise que resulta mais da competição de preços do frango importado de outros Estados, com melhores volumes de suprimento em termos de milho e soja, do que propriamente dos níveis de produtividade.

Leite — Consumo estimado em 545 mil t para uma participação fluminense de 400 mil t, seja, 73 por cento. Dos Estados da Região Leste brasileira, abrangendo São Paulo, Minas e Espírito Santo, o Rio de Janeiro se destaca com 3,012 l/vaca/dia e 0,543 l/ha/dia (dados de 1979). Tomado por nível de comparação o primeiro indicador, situa-se à frente de todos os Estados da Federação. Em relação ao segundo, só perde para Santa Catarina. Entretanto, a adoção de práticas racionais, entre as quais a conservação de forrageiras, o semi-confinamento e o confinamento devem concorrer para a elevação da produtividade por hectare nos próximos anos.

Pescado — O Estado contribui com 18 a 20 por cento de todo abastecimento nacional, através da captura marítima. Importa porém, registrar que o uso dos recursos hídricos em irrigação, obrigando por vezes a construção de açúdes, cria oportunidades à piscicultura a nível de empresa rural.

Feijão — Dado a seu teor em proteína vegetal, o feijão é aqui relacionado entre os alimentos protéicos. O consumo do Estado, compreendendo o feijão preto e os tipos de cor, está na casa de 230 mil t, das quais apenas 5 por cento são supridas pela produção local em crescimento; porém, esta participação está assumindo, atualmente, mais de 10 por cento.

QUADRO 9
Distribuição da área irrigada por método de irrigação
Estado do Rio de Janeiro

Método	Área	%
Inundação	20.594	66,5
Aspersão	4.350	14,1
Sulco	2.304	7,4
Gotejamento	43	0,1
Outros	3.658	11,8
Total	30.949	99,9

Fonte: EMATER - RIO — Dados de março de 1980.

QUADRO 10
Relação das usinas com programas de irrigação, áreas a beneficiar e posição relativa dos projetos

Usina	Área (ha) (3)	Situação em 5.11.81
Outeiro	3.063	(1)
São João	5.148	(1)
Santo Amaro	1.668,7	(1)
Cupim	3.900	(2)
Barcelos	3.600	(2)
Carapebús	400	(2)
Paraíso	650	(2)
Santa Cruz	3.000	(2)
Cambaíba	2.454,6	(2)
Novo Horizonte	1.500	(2)
São José	9.100	(2)
Conceição	1.500	(2)
Sapucaia	8.000	(2)
Queimado	640	(2)
Total	44.624,3	

Fonte: COOPERFLU (Dr. Celson Mendes).

Notas:

- (1) Com projeto aprovado pela Com. Nac. do Alcool, dependendo do BNDE para obtenção de financiamento e em fase de implantação com recursos próprios.
- (2) Projetos em elaboração ou concluídos, parte dos quais iniciados com recursos próprios.
- (3) Dependendo da topografia e natureza do solo estão sendo adotados os métodos de irrigação por aspersão e por infiltração em sulcos.

QUADRO 11
Previsão de aumento da área irrigada no Estado do Rio de Janeiro na safra 1981/82

Culturas	Área (ha)	Rendimento (t/ha)	Produção (t)
Arroz (1)	1.000	5	5.000
Cana-de-açúcar (2)	3.000	60	180.000
Olerícola (3)	300	30	9.000
Outras	50	20	1.000
Total	4.350	xx	195.000

Bases:

- (1) Desempenho do PROVÁRZEAS-RJ no ano agrícola.
- (2) Baseada no rol de intenções das Usinas, admitido que a programação total pudesse ser atingida em 10 anos, numa razão crescente a partir do ano agrícola 81/82.
- (3) Baseada no desempenho do PROVÁRZEAS-RJ no polo olerícola de Magé.

QUADRO 12

**Balanço relativo aos níveis anuais de produção e consumo aparente dos principais gêneros alimentícios
Estado do Rio de Janeiro**

<i>Produto</i>	<i>Produção (1) (t)</i>	<i>Consumo (2) (t)</i>	<i>Participação (%)</i>	<i>Tendência (+ ou -)</i>
Arroz descascado	59.861	506.587	11,81	(+ +)
Banana	377.076	500.145	75,39	(+ / -)
Cana (açúcar)	570.115	474.487	120,15	(+ +)
Citros	396.860	510.906	77,68	(+)
Feijão	11.565	228.088	5,07	(+ +)
Mandioca (far.)	46.277	53.547	86,42	(-)
Milho	54.797	172.020	31,85	(+ +)
Olerícolas	454.229	529.580	85,77	(+ +)
Tomate	97.488	98.136	100,66	(+)
Leite	393.623	544.522	72,10	(+ +)
Carne bovina	16.502	212.136	7,78	(+ +)
Carne Suína	9.740	34.160	28,51	(+)
Carne de aves	77.710	111.173	69,90	(+ / -)
Ovos	26.074	76.233	34,20	(+ -)

Fontes: CEPA - RJ e outras.

(1) Safra 1979/80.

(2) Consumo aparente 1978.

Equivalências adotadas:

- Arroz: 1 t de arroz em casca = 0,667 t de arroz descascado.

- Banana: 1.000 cachos = 12 t.

- Cana-de-açúcar: cons. "per capita" = 42 kg/ano de açúcar.

- Citros: 1.000 frutos = 0,125 t.

- Leite: 1.000 l = 1 t.

- Ovos: 1.000 dz = 0,672 t.

Alimentos hidrocarbonados

Arroz — O consumo aparente é estimado em 507 mil t para uma contribuição de 60 mil t. de arroz descascado, seja 11,8 por cento, índice esse que tende a se elevar face aos aumentos nos rendimentos produtivos. A adoção de sistemas de produção favorece ao crescimento da média estadual, atualmente de 2 a 2,5 t/ha. Para se ter idéia, basta dizer que os campeões de produtividade situam-se na faixa de 5,1 a 11,2 t/ha.

Açúcar — O Estado contribui com quase 570 mil toneladas, suprimindo suas próprias necessidades e ainda concorrendo para o abastecimento de parte dos Estados do Espírito Santo e Minas Gerais.

Mandioca — A participação do Estado no Abastecimento é estimada em mais de 100 por cento do consumo. Todavia, tal índice tende a diminuir com a pressão expansionista da cana que concorre com a mandioca na conquista de novas áreas de plantio, no baixo Paraíba.

Milho — A grosso modo, o Estado contribui com 32 por cento para o seu consumo, estimado em 172 mil toneladas. Prevê-se significativos aumentos nessa participação devido à adoção de

sistema de produção, em que o uso de sementes melhoradas joga com significativo peso em favor de melhores rendimentos médios. Por outro lado, espera-se que a procura de milho em grãos, especialmente como ingrediente de ração, seja um fator de estímulo para uma maior produção.

Alimentos anabolizantes

Banana — A produção atual situa-se em 33 mil toneladas, seja em 76 por cento do consumo. É uma das poucas plantações estacionárias ou em ligeira expansão. A contribuição do Estado, mercê dos sistemas de produção prevalentes, não obstante o esforço do órgão de extensão, tende a se manter ou mesmo decrescer.

Citros — O consumo familiar aparente do Estado situa-se em 230 mil t de laranja, tangerina e limão, segundo o ENDF/FIBGE (1978). A produção de 3.175.000 mil frutos, grosso modo, equivale a 395 mil t, donde conclui-se que exceda pelo menos ao consumo a nível de família, embora participe em 77 por cento do global.

Tomate — A produção fluminense equivale a aproximadamente 95 a 100

por cento do consumo, estimado em 100 mil toneladas. Com um elevado rendimento de quase 39 t/ha, essa cultura está tendo grande desenvolvimento no Norte Fluminense, sobretudo nos Municípios de Santo Antônio de Pádua, Cambucí, Itaperuna e Bom Jesus do Itabapoana.

Outras Olerícolas — A produção total é de 454 mil toneladas, com uma produtividade de 24 t/ha. Termo médio, a contribuição anual do Estado varia entre 60 a 85 por cento em peso. Vêm tendo crescimento expressivo no pólo de Magé.

Conclusões

O desenvolvimento tecnológico da agricultura, a partir das conquistas científicas da segunda metade do século XIX, que lhe foram incorporadas, fez ruir o malthusianismo como doutrina, ante a possibilidade do homem tirar o máximo proveito dos fatores de produção.

O chamado pacote tecnológico que implica no uso racional dos insumos agrícolas, ao promover os efeitos inter-relacionados e cumulativos sobre o comportamento das culturas, constitui

atualmente a principal razão do aumento da produção e da produtividade, em que se inclui a irrigação como causa da segurança nas colheitas.

O Brasil se credencia para assumir importante posição no mundo como fornecedor de alimentos, mercê de sua extensão territorial e do esforço despendido pelo Governo e classes produtoras para o aumento da produção e melhoria da produtividade.

O Rio de Janeiro sempre foi um pólo de atração de gêneros de primeira necessidade, em decorrência de sua população e da renda "per capita", circunstâncias que continuam a coexistirem para reclamar maiores suprimentos, sejam próprios ou de outros Estados.

A crise energética provocada pela carestia dos derivados do petróleo veio determinar sensível mudança nas diretrizes da política agropecuária e do abastecimento, obrigando atitude mais agressiva da parte do Governo do Estado.

Não obstante, as previsões de suprimento da população fluminense, seja em função de seus últimos incrementos demográficos ou dos aumentos na produtividade em relação à maioria das

culturas, são de molde a criar a uma atitude francamente otimista quanto ao porvir do abastecimento.

Entre os fatores que mais concorrem para o bom desempenho da agricultura fluminense, vale mencionar, ao lado da institucionalização da pesquisa e da expansão da assistência técnica, o empenho demonstrado em prol da racionalidade no uso de sementes selecionadas, de corretivos e fertilizantes, de parasitídeos e da adoção de práticas racionais de cultivo.

Em verdade, mesmo se assegurados todos esses determinantes de melhores rendimentos, ainda ocorre com frequência variações de produtividade, às mais das vezes causadas pela má distribuição das chuvas, constituindo-se assim a irrigação suplementar em fator de segurança, intensidade no uso da terra e, daí, em fator de produtividade por área para a maioria das culturas.

Acredita-se em cerca de 15 por cento a parcela do território do Estado ocupada com atividades agropecuárias. Isto equivale a 650 mil ha; aparentemente, resta pequena margem à expan-

são, tomada esta no sentido meramente espacial ou horizontal. Todavia, tendo presente o fato de existirem ainda extensões subaproveitadas e ociosas, fácil aceitar-se como fato concreto, a potencialidade do Estado para a produção de alimentos.

Dois são os instrumentos programáticos adotados pelo Estado na conquista desse objetivo, o PROVÁRZEAS-RJ — em implementação — que tem na trionomia saneamento/drenagem/irrigação seu princípio operacional e o que poderia chamar-se por analogia o PRO-ENCOSTAS-RJ — em fase de levantamento preliminar — que terá em outra trionomia — conservação do solo/máquina adequada/reflorestamento, seus principais condicionamentos, para não citar outros, como organização da produção para o abastecimento com base em cooperativas, etc.

Além disso, as demonstrações e os resultados experimentais vêm comprovando que as margens de incremento da produtividade da maioria das culturas são de molde a antever um futuro promissor para a agropecuária fluminense.

**Nem todos os seus problemas
são de LUBRIFICAÇÃO...
Mas este a PETROBRAS resolve.**

LUBRAX
MD-300 e MD-400

Um problema a menos para você.



Qualidade
PETROBRAS

FAZENDA CAPELA DE SÃO JUDAS TADEU



Proprietário: Engenheiro Agrônomo JOÃO BUCHAUL

VENDA PERMANENTE DE REPRODUTORES GIR LEITEIRO

Entre as Estações de Rio Dourado e Professor Souza
Casimiro de Abreu — Estado do Rio de Janeiro

Endereço para correspondência:

Av. Quintino Bocaiúva, 365 — Aptº 304 — Praia de São Francisco — Niterói — RJ



BAMBOLE — Campeão em diversas exposições fluminenses e mineiras.

GIR LEITEIRO

O acasalamento de vacas mestiças com touros da raça GIR produz maior número de bezerros, possibilita maior lactação, o bezerro contenta com menos leite e não há problemas de parto.

Além disso, todo criador experiente sabe que "campeiro não tira leite de vaca brava".

CONSULTE-NOS PARA UM BOM NEGÓCIO

Drenagem agrícola na recuperação dos solos

Wilson Luiz Nicodemus
Engenheiro Agrônomo, Extensionista
da EMATER - Rio.



O canal principal tem função de recolher, transportar e evacuar toda a água para fora da zona drenada.

Definiremos a drenagem agrícola como o conjunto de medidas que devemos tomar em uma determinada área para evacuar o excesso de água superficial e/ou subterrânea, à medida que se supõe um obstáculo ao desenvolvimento vegetativo.

Em 1974, em estudos feitos pela FAO, da superfície irrigável, cerca de 226 milhões de hectares, estima-se que uns 52 milhões de ha necessitarão serem drenados no período de 1975 a 1990. Neste mesmo período a FAO estima que uns 26 milhões de ha, mesmo sem irrigação, podem ser melhorados somente com um sistema de drenagem.

No Brasil 27.878.000 ha — 9/78
No Est. do Rio . . . 332.930 ha — 7/80

Enquanto que um déficit hídrico impede o desenvolvimento vegetativo das plantas, convertendo em verdadeiros desertos certas áreas, o excesso de umidade de forma contínua, leva também ao seu desaparecimento.

A drenagem está unida à irrigação devido principalmente a 3 razões fundamentais:

- por necessidade de evacuar o excesso de água;
- impedir o perigo de salinização;
- assegurar condições de umidade adequadas ao desenvolvimento dos cultivos e o trânsito de maquinária requerida.

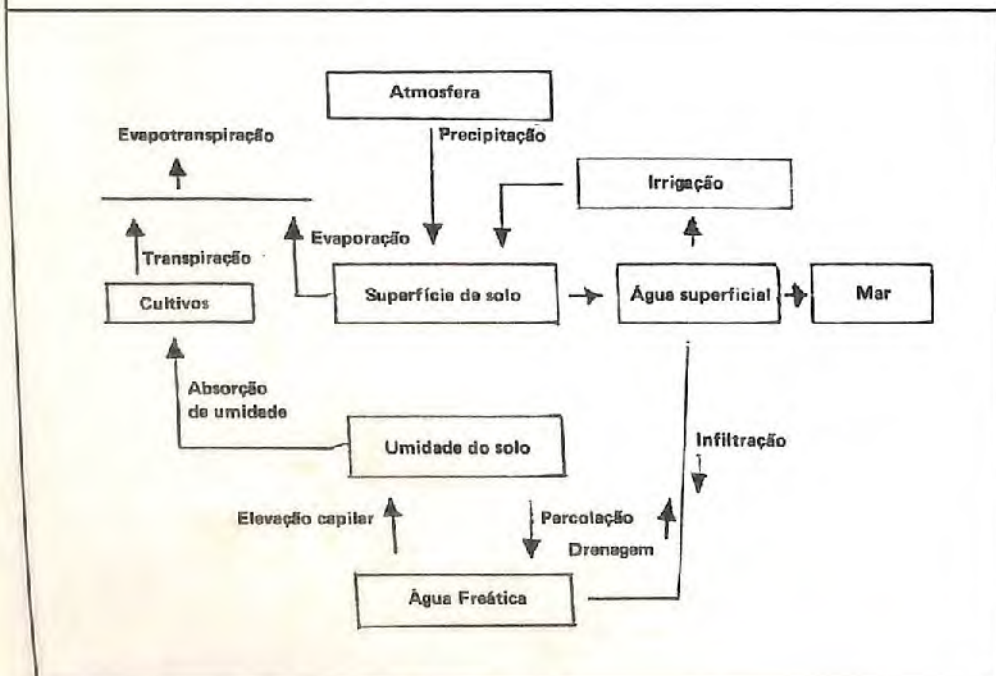
Origem e movimento da água em um solo irrigável

A necessidade de um sistema de drenagem artificial de um solo onde se pratica a irrigação se deduz da consideração do balanço de água, que nos é dado pelo ciclo agro-hidrológico.

Ao analisarmos uma área que desejamos drenar, classificamos as águas que a ela podem incidir de 3 maneiras:

01. **água exterior:** é o conjunto aportado a uma determinada área pelo transbordamento de rios de arroios que a

FIGURA 2.1
Ciclo agro-hidrológico de um solo irrigável



02. **água interior:** é aquela caída diretamente sobre o solo, causando o seu encharcamento, devido às chuvas intensas e à baixa permeabilidade do solo.

03. **água freática:** é aquela que se move no interior do solo como consequência da permeabilidade deste.

Quando tratamos de drenar uma área de terreno para dedicá-la à cultivos, o primeiro que temos de realizar é a eliminação das águas que denominamos águas exteriores.

01. limpeza do leito, mediante dragagem e se o rio possui meandros, promover a retificação deste.

02. construção de diques periféricos, paralelos ao traçado do rio, com altura e seção determinadas para evacuar o volume máximo nas enchentes. É comum sua construção em terra, por ser a solução mais barata.

03. intercepção das águas provenientes das áreas altas, através de um canal cintura.

04. convergir por meio de uma rede de drenos todo o excesso de água recolhido, para o ponto de desagüe da área. Neste ponto deverá a água ser eliminada por gravidade, por meio de um controle de comportas automáticas, que permitem a passagem da água do terreno para o recipiente de descarga, mas se fecham quando o nível deste último for superior ao primeiro (Fig. 3.1).

Ainda que uma estrutura de desagüe impedirá a entrada de água no caso em que o nível de água exterior suba, ao mesmo tempo interromperá a descarga da água de drenagem.

Assim sendo deveremos recorrer ao bombeamento da água, ficando desta forma com um desaguamento misto, isto é, sempre que possível, fazer a evacuação por gravidade e promovendo-se o bombeamento quando necessário.

Em alguns casos esta estação de bombeamento pode ter finalidade, ou seja, eliminação das águas de drenagem na estação chuvosa, e captação de água para irrigação na estação seca.

Technical drawing of a cross-section of a road structure. The drawing shows a central road bed with a width of 14.00 m, flanked by shoulders of 3.00 m each. The total width is 20.00 m. The road bed is composed of layers of gravel (GRANULADO) and a base layer (BASE). The shoulders are composed of gravel (GRANULADO) and a base layer (BASE). The drawing is labeled "CORTE TRANSVERSAL A. 1" and "LATERAL".

DESAQUE AGRÍCOLA DE SUPERFÍCIE

FAIXA PARA DAR A VOLTÀ

500m

500 x 2000

DIREÇÃO DO SULCO

LATERAL

CAMINHO AGRÍCOLA

CANAL SECUNDÁRIO

0,5%

CORTE TRANSVERSAL A - A

100m 100m 100m 100m 200m

Águas interiores

A evacuação destas águas pode ser feita mediante a realização de uma rede de drenagem superficial.

4.1. Sistemas de drenagem superficial

Em áreas planas, a principal limitação é a falta de declividade para evacuar a água da superfície. Os sistemas de drenagem superficial que se aplicam em áreas com declividade inferior a 2 por cento, são:

- Formação de "beds" (camalhões)
- Sistema de drenos rasos paralelos
- Sistema de valetas laterais paralelas
- Drenos dispersos ou sistema natural

4.1.1. Formação de "beds"

Consiste o sistema na formação de "camalhões" separados por sulcos em direção da declividade dominante, e que irão desaguar em um dreno lateral (Fig. 4.1).

É utilizado em solos de permeabilidade muito baixa, e a distância entre sulcos depende basicamente da condutividade hidráulica, declividade e da utilização da terra. Recomenda-se o seguinte espaçamento:

- drenagem interna muito lenta ($K = 0,5$ cm/dia) = 8 – 12 m
- drenagem interna lenta ($K = 5$ a 10 cm/dia) = 15 – 17 m
- drenagem interna regular ($K = 10$ a 20 cm/dia) = 20 – 30 m

A altura dos camalhões pode variar entre 20 e 40 cm, com um comprimento de 100 a 300 m.

4.1.2. Sistema de drenos rasos paralelos

Este sistema é o método mais eficaz de drenagem superficial. É particularmente apropriado para zonas planas, mal drenadas com muitas irregularidades. O êxito do sistema depende de uma preparação adequada do terreno para assegurar a declividade conveniente dos sulcos. Tais drenos consistem na abertura de sulcos superficiais com taludes laterais bastante suaves para permitir que sejam cruzados pela maquinária agrícola (Fig. 4.2).

DIMENSÕES RECOMENDADAS:

Seção transversal em V:

- profundidade = 0,15 a 0,30 m
- talude lateral = 10:1 ou mais suave



Dreno para drenagem superficial e sub-superficial.

Seção Trapezoidal

- profundidade = 0,25 a 0,30 m
- largura do fundo = 0,25 m
- talude lateral: 8:1 ou mais suave

Observação:

o espaçamento entre drenos depende da condutividade hidráulica do solo, da utilização das terras, da topografia e da declividade do terreno depois de ser nivelado. Varia na prática de 100 a 200 m em terrenos com declividade interior a 0,5 por cento.

4.1.3. Sistema de valetas laterais paralelas

Este sistema é aplicado em solos que requerem tanto drenagem superficial como sub-superficial. É similar ao sistema anterior com a diferença de que os sulcos paralelos são substituídos por "valetas" de pouca profundidade (Fig. 4.3).

DIMENSÕES RECOMENDADAS:

- profundidade: 0,60 a 1,00 m
- talude lateral: 1:1 ou 1,5:1
- espaçamento: 60 a 200 m

Como as valetas não podem ser cruzadas pela maquinária agrícola, todas as operações devem ser feitas paralelas a elas. Este método se aplica frequentemente em solos turfosos e orgânicos. Em solos minerais não será conveniente

utilizar o sistema de valetas laterais paralelas.

4.1.4. Drenos dispersos

Quando uma zona possui pequenas depressões, onde existem filtrações temporárias, instalam-se drenos rasos, que fazem a conexão das áreas mal drenadas, e depois convergem para um dreno principal (Fig. 4.4).

Água freática

Do ponto de vista agrícola, é a mais importante, já que independentemente dos fenômenos de salinidade, é a que, por sua permanência, pode causar maiores danos aos cultivos.

Chamaremos de drenagem sub-superficial ao sistema que trata de impedir que a água do lençol se mantenha na zona que pode ser ocupada pelo sistema radicular, evitando o dano que a dita situação produz às plantas.

Para um estudo da drenagem sub-superficial, temos que determinar a espessura da aquífero, seu nível em cada ponto e em cada tempo, caudal, etc.

Nesta rede de drenagem temos de fixar uma constante, ou seja, a profun-

idade mínima que deverá encontrar-se o lençol freático, e a partir deste parâmetro se deduz o espaçamento entre drenos, sua profundidade e volume de água a evacuar.

A fixação da profundidade que deverá encontrar-se o lençol freático, nos vem dada sempre por considerações experimentais em função dos tipos de culturas que poderão ser instaladas.

5.1. Sistema de drenagem sub-superficial

Um sistema de drenagem sub-superficial consta de:

a) **Drenos Laterais ou Drenos de Parcela:** cuja função é controlar o nível do lençol freático, com a remoção da água gravitacional.

b) **Drenos Coletores:** recolhe a água dos drenos laterais e a conduz aos drenos principais.

c) **Drenos Principais:** tem função de recolher, transportar e evacuar toda a água para fora da zona drenada.

5.2. Tipos de drenos

5.2.1. Drenos abertos

Vantagens:

- custo inicial mais baixo
- obstruções facilmente verificadas e reparadas
- pode-se usar para drenagem superficial.

Desvantagens:

- perde-se parte da área
- dificultam o trabalho de maquinaria e transporte
- maiores gastos com limpeza e conservação
- são sujeitos a desmoronamentos.

5.2.2. Drenos cobertos

São condutos subterrâneos que recolhem e eliminam a água do solo. Em geral são utilizados em serviços definitivos e bem conduzidos de drenagens.

Quanto aos materiais utilizados podem ser:

- pedras, telhas em calha, bambus, madeira, tubos plásticos perfurados, etc.

Os condutos de tubos cerâmicos, ultimamente são os que apresentam maiores vantagens. São fabricadas em máquinas especiais, possuem diâmetro mínimo de 4 polegadas e comprimento de 30 a 50 cm.

5.5.3. Condutos livres

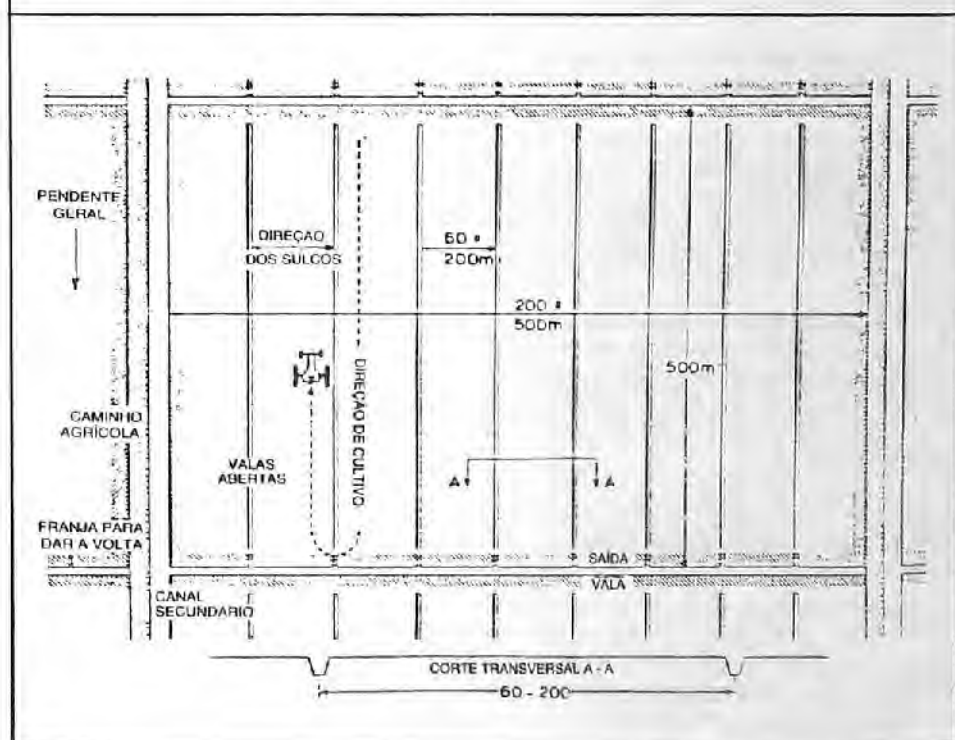
São condutos subterrâneos, não revestidos que se fazem usando subsoladores c/torpedo. Esta drenagem é particularmente usada em solos argilosos, pouco permeáveis e que tenham uma certa declividade. Necessita para sua



Vista de um dreno de encosta.

FIGURA 4.3

Sistema de valetas laterais paralelas



construção, certas condições favoráveis do solo, ou seja, que este não esteja nem demasiado úmido, para não favorecer o agretamento; nem demasiado seco, que não se desmorone o dreno. (Fig. 5.1).

Theobald (1963), citando cifras de distintos países, menciona que a mínima percentagem de argila oscila entre 25 e 50 por cento; o conteúdo de areia não deve ser superior a 20 por cento.

Cavelaars (1974) sugere as seguintes dimensões:

- espaçamento entre 2 e 5 m
- profundidade de 45 a 65 cm
- declive de 0,5 a 1 por cento como mínimo e de 4 a 7 por cento como máximo.
- comprimento máximo de 200 m.

FIGURA 4.4
Drenos dispersos

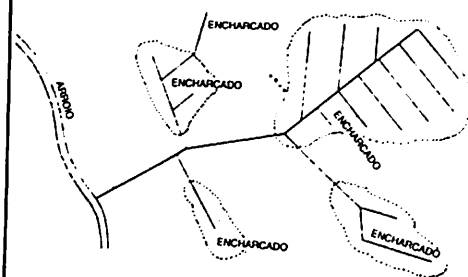


FIGURA 5.1
Condutos livres

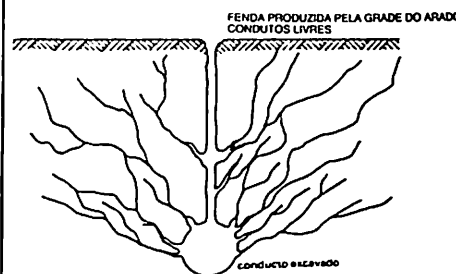
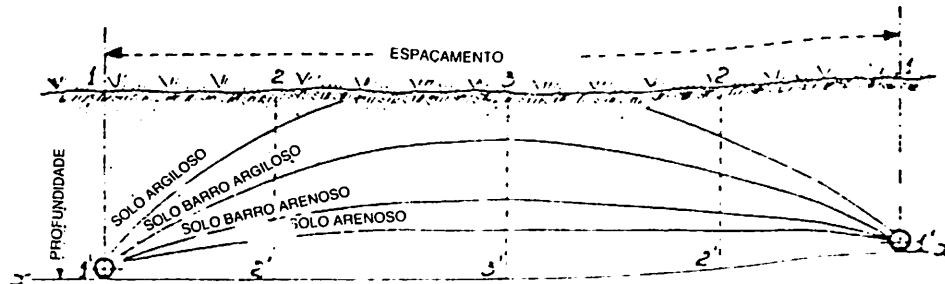


FIGURA 5.2
Ação de efeito útil dos drenos em vários tipos de solos



5.3. Espaçamento e profundidade dos drenos

Depois de estabelecida a profundidade mínima a que deve permanecer o lençol freático, devemos conhecer ou determinar (teórica ou praticamente), a declividade da linha de efeito útil da drenagem, ou linha de saturação (Fig. 5.3).

5.3.1. Determinação prática do espaçamento entre drenos

Na prática podemos determinar a linha de saturação "in loco", por meio de um dreno de ensaio e vários furos com trado, ou escavações no terreno. As alturas das colunas de água nos furos e nos drenos indicam, por meio de nivelamento a declividade procurada. (Fig. 5.3).

5.3.2. Determinação teórica do espaçamento entre drenos

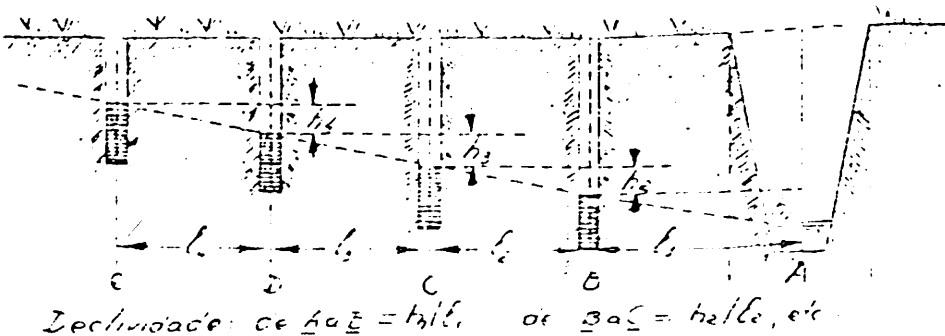
A determinação teórica, por meio de cálculos, da declividade da linha de saturação é por demais complexa, exige a determinação de muitas características do solo e nem sempre dá os resultados almejados.

Teoricamente determina-se o espaçamento entre drenos através de expressões matemáticas deduzidas das condições de fluxo de água freática. Existem dois regimes de fluxo de água em direção aos drenos:

Regime Permanente: quando a recarga (R) do lençol freático é igual a descarga específica dos drenos (S).

Regime Variável: quando a recarga (R) difere da descarga (S) com o que o lençol freático flutua, sendo a profundidade do nível freático não somente função do espaçamento entre drenos, mas também do tempo.

FIGURA 5.3
Determinação prática da declividade da linha de efeito útil da drenagem



do lençol, equivalente à elevação devido às perdas por percolação, em um tempo igual ao turno de rega. A diferença entre o nível de drenagem e as profundidades inicial e final do lençol, em um período de tempo (t), dão lugar às cargas hidráulicas inicial (h_0) e final (h_t) no ponto médio entre os drenos. (Fig. 5.5).

Observação:

os sais acumulados pela água de irrigação devem ser lavados ao longo do período de irrigação caso as precipitações sejam insuficientes para promover a lavagem dos sais solúveis.

5.3.2.2. Equações de drenagem para regime permanente

– Equação de Hooghout:

A utilização desta equação está limitada para um solo homogêneo e isotrópico, isto é, solo com única condutividade hidráulica, com os drenos atingindo a camada impermeável.

$$L^2 = \frac{8KDh + 4Kh^2}{S}$$

onde:

L = espaçamento entre drenos (m)
K = condutividade hidráulica (m/dia)
D = espessura do aquífero por debaixo do nível de drenagem (m)
h = carga hidráulica no ponto médio entre dois drenos
S = descarga específica (m/dia)

A descarga específica (S) é determinada pela percolação da chuva de projeto ou da água de irrigação.

Se os drenos não atingem a camada impermeável, devemos utilizar o fator de cálculo (D') que é a espessura do "estrato equivalente" do aquífero por debaixo do nível de drenagem, que é evidentemente menor que a espessura real (D).

A equação de Hooghout se pode aplicar no cálculo do espaçamento de drenos laterais no caso de que o perfil drenável tenha duas camadas de diferentes condutividades hidráulicas (K_a e K_b), sempre que o nível dos drenos estejam situados no limite entre as duas camadas, utilizando-se a seguinte equação:

$$L^2 = \frac{7K_b d h_0 + 4 K_a h^2}{S}$$

K_a e K_b = condutividade hidráulica, em m/dia, das camadas superior e inferior, respectivamente.

FIGURA 5.4

Critérios de drenagem para regime permanente

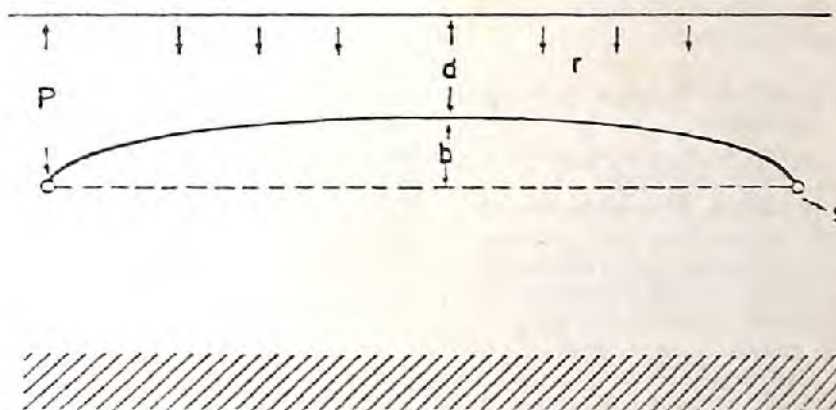
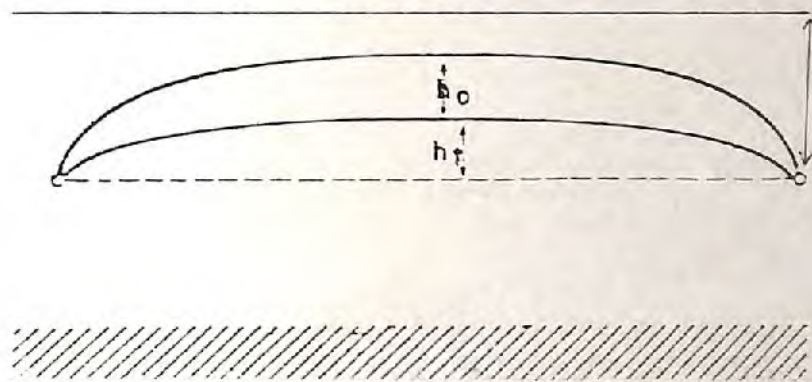


FIGURA 5.5

Critérios de drenagem para regime variável



5.3.2.1. Critérios de drenagem

Os critérios de drenagem são os parâmetros utilizados no projeto de um sistema de drenagem, de forma que as necessidades de controle do lençol freático e do risco de salinização sejam satisfatórias.

Nas equações de drenagem estes parâmetros variam segundo o regime de fluxo de água nos drenos.

Em condições de Regime Permanente se fixa a profundidade mínima (d) do

lençol freático tolerada pelos cultivos. A diferença entre o nível dos drenos (p) e a profundidade adotada (d), é igual a carga hidráulica (h). O segundo critério que temos que formular é a descarga específica(s) que em condições de Regime Permanente é igual à recarga constante (R) do lençol freático (Fig. 5.4).

Quando o lençol freático não é estacionário — Regime Variável — sendo a sua elevação devido às perdas de água de irrigação, o sistema de drenagem deve ser capaz de lograr um rebaixamento

Foi deduzida por Ernest uma equação de drenagem para condições de Regime Permanente em solos estratificados, na qual o nível de drenagem não tem que coincidir necessariamente com o limite entre as camadas de diferentes condutividades hidráulicas. Porém, devido à sua grande complexidade, seu emprego torna-se restrito.

5.3.3. Equação de drenagem para regime variável

Equação de Glover-Dumn:

Esta equação se aplica geralmente em solos de zonas irrigáveis, onde a recarga, devido às perdas de água de irrigação, dá lugar a uma elevação instantânea do lençol freático, sempre que a profundidade de camada impermeável por debaixo do nível dos drenos seja tal, que a espessura do aquífero possa tomar-se como constante. Além disso, o perfil drenável do solo deve ser homogêneo e isotrópico.

Determinadas as propriedades hidrológicas do solo (D , K e u) e definidos os critérios de drenagem (h_0 , h_t e t) se calcula o espaçamento (L).

$$L^2 = \frac{\pi^2 \cdot k \cdot D \cdot t}{u \cdot \ln\left(\frac{1,16 \cdot h_0}{h_t}\right)}$$

- L = espaçamento entre drenos (m)
- K = condutividade hidráulica (m/dia)
- D = espessura do aquífero por debaixo do nível de drenagem (m).
- t = tempo (dias)
- u = espaço poroso drenável
- h_0 = carga hidráulica inicial no ponto médio entre os drenos (m)
- h_t = carga hidráulica no ponto médio entre os drenos (m).

Cálculo de h , h_0 e h_t :

$$u \cong \sqrt{K}, \text{ sendo } K \text{ em cm/dia}$$

$$h_0 = p - d \text{ onde } p = \text{profundidade dos drenos (m)}$$

$$d = \text{espaço poroso não saturado (m)}$$

$$h_t = h_0 - \Delta h \text{ onde } \Delta L = \frac{R \text{ (recarga)}}{u}$$

Procedimentos em um estudo de drenagem

Para determinarmos se um projeto de drenagem de uma área é técnica e economicamente viável, é necessário uma série de estudos prévios cujo nível de intensidade é crescente à medida que o tamanho da área em estudo decresce.



Esta máquina funciona na colocação de drenos enterrados.

As fases dos estudos são:

- Estudo de conhecimento
- Estudo detalhado

7.1. Estudo de reconhecimento

O primeiro passo a ser dado quando se enfrenta com os problemas de drenagem em uma área, é realizar uma investigação de reconhecimento, que tem por objetivo determinar a viabilidade do projeto, delimitando os solos com problemas de drenagem, estudando as possíveis causas da falta de drenagem.

Esta investigação pode simplificar-se enormemente se dispusermos de antemão de dados de todas as fontes possíveis, tais como:

- fotografias aéreas
- fotomosaicos
- mapas topográficos, geológicos, fisiográficos de solos e uso da terra
- registros do lençol freático
- níveis de água dos rios
- dados agrícolas
- dados climatológicos

Como conclusão se propõe as alternativas de soluções dos problemas e se estima a relação entre o benefício e o custo de cada alternativa.

7.2. Estudo detalhado

Uma vez eleita a alternativa mais idônea, se completa o desenho definitivo a nível de projeto, onde todos os temas discutidos no item anterior voltam a aparecer, mas agora necessitam muito mais detalhes, a maior precisão, pois o objetivo é conhecer com mais exatidão a variação das propriedades do

solo, como a permeabilidade e a profundidade do perfil drenável, dentro de cada unidade de drenagem definida no ante-projeto, pois agora já se tem em conta o parcelamento para acoplar os parâmetros de drenagem calculados.

7.3. Relações benefício/custo

O maior problema que se apresenta quando se avaliam as necessidades de drenagem artificial, é calcular a relação entre o benefício fornecido pela drenagem por aumento das produções dos cultivos e os custos. Os custos são facilmente calculados porém o benefício é de difícil avaliação, por não haver uma relação direta entre as produções dos cultivos e a posição do lençol freático.

Por isso não se deve conceder uma importância excessiva aos resultados de uma análise econômica de um projeto, já que as cifras de produção utilizadas costumam ser aproximadas (R. Van Art, conclusões da reunião internacional de trabalho sobre drenagem, Wageningen, 1978).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DRAINAGE PRINCIPLES AND APPLICATIONS* — Vol II e IV — Publication 16 — International Institute for Land Reclamation and Improvement — ILRI, 1973 — Wageningen.
- HIDROLOGIA Y RECURSOS HIDRÁULICOS* — Tomo II — Rafael Heras, 1976 — Madrid.
- A ÁGUA NA AGRICULTURA* — Vol. III — Alberto Dakar, 1976 — Rio de Janeiro.
- APONTAMENTOS DO X CURSO INTERNACIONAL DE INGENIERIA DE REGADIOS* — 1981 — Madrid.

Irrigação de hortigranjeiros

*Maurício Marques Monteiro
Engenheiro Agrônomo
Técnico da EMATER - Rio.*





O método de aspersão adapta-se de maneira ideal na irrigação de hortigranjeiros.

Em lugar de desenvolver considerações técnicas em torno dos sistemas de irrigação para produtos hortigranjeiros, achamos mais objetividade em trazer o Estudo de um caso. No município de Magé, região Metropolitana do Rio de Janeiro, teve início o *Projeto Piloto*, em janeiro de 1977, com a entrega dos títulos de posse pelo INCRA, a 257 famílias, numa área aproximada de 800 hectares. Esta regularização das terras deu-se no 6º Distrito, denominado Cachoeira Grande, cujas características agrônomicas assemelham-se a muitos lugares encontrados pelas regiões metropolitana e das Baixadas Litorâneas. Cada família recebeu um módulo cuja área está em torno de 3 hectares.

Nesta época foi iniciado um programa pela Equipe Local da EMATER-RIO, o qual iria dar origem pouco tempo depois ao *Projeto Piloto* do município de Magé. O primeiro passo foi um reconhecimento e levantamento individual de cada lote. Foi aplicado um questionário para captar maiores informações técnicas e sociais sobre as famílias, enquanto também foram coletadas amostras de solo.

Na identificação dos problemas existentes na comunidade sobressaíram a drenagem, as estradas, algumas pontes e o crédito rural. Este último estava subordinado às Agências do Banco do Brasil e do Banco do Estado do Rio de Janeiro, situadas em Niterói, acarretando contratempos aos agricultores e também para os técnicos.

Inicialmente foi estabelecido um contato informal entre a Equipe Local da EMATER-RIO e a Presidência do DNOS. Destes entendimentos resultou o envio de uma draga para a área e foram recuperados através de drenagem agrícola cerca de 700 hectares. Essa obra proporcionou condições para que os produtos rurais passassem a plantar suas terras durante o ano todo. Trabalhos posteriores ampliaram a área recuperada dentro dos limites do município para aproximadamente 2.500 hectares, todas previamente selecionadas pela Equipe Local da EMATER-RIO, buscando com a colaboração do DNOS, proporcionar condições de drenagem adequada às terras agrícolas, sem o qual a produção de hortigranjeiros, sob sistemas de irrigação, não poderá ser efetivada.

Usando dos mesmos contatos informais junto à Agência do Estado do Rio de Janeiro, foi autorizada a abertura de uma carteira agrícola na Agência daquela Banco na sede municipal.

A Prefeitura Municipal de Magé foi sensibilizada para providenciar a melhoria das estradas e pontes, melhorando as vias de comunicação para entrada de insumos agrícolas e escoamento da produção hortigranjeira.

Todo o trabalho relatado teve por objetivo proporcionar uma infra-estrutura através da integração dos órgãos, o que representa o maior destaque na concretização das soluções dos principais problemas identificados.

As hortaliças de maior expressão na área do Programa Piloto são:

01. Batata doce	07. Quiabo
02. Inhame	08. Vagem
03. Cará	09. Pimentão
04. Aipim	10. Jiló
05. Milho Verde	11. Beringela
06. Abobrinha	12. Pepino

No ano de 1976 o município produziu 3 mil toneladas de alimentos, sendo que em 1981 passou para 15 mil toneladas.

Projetos de irrigação de hortigranjeiros

Uma vez concluídos os trabalhos de drenagem agrícola nas áreas consideradas, mencionando-se preferentemente os produtores rurais pioneiros em irrigação, em julho de 1981 foram executados os primeiros projetos de Irrigação e Drenagem. Assim, foram elaborados e implantados 16 projetos a nível de propriedade rural.

Considerando-se as condições existentes e o melhor sistema para fornecer água às plantas olerícolas, optou-se pelo sistema de aspersão. Para se ter uma idéia da variação no custo de produção entre a cultura não irrigada e irrigada, apresentamos os respectivos valores calculados para duas espécies olerícolas:

Custo da Produção de 1 ha em Cr\$ 1.000,00		
	Não Irrigado	Irrigado
Feijão vagem	235	487
Quiabo	147	382

Comparando os custos da produção de alface utilizando a irrigação por aspersão e a "molhação" com mangueira, temos para 1 hectare:

	Aspersão	Mangueira
Alface	260	218

Apesar do custo de produção com o uso de irrigação por aspersão, ser mais elevado, os produtores tiveram um aumento médio em torno de 40 por cento na produtividade de suas lavouras.

Apresentamos o exemplo concreto de um produtor de Cachoeira Grande, município de Magé:

— Recebeu orientações técnicas sobre irrigação e realizou um projeto de crédito rural no montante de Cr\$... 854.190,00 para custeio e compra de equipamento de irrigação por aspersão em uma área de 3 hectares. Com o plantio de vagem manteiga o produtor colhia, sem irrigação, 850 caixas de 22 kg por hectare, ou sejam 2.500 nos três hectares. Com a adoção da irrigação, sua produtividade aumentou 37,2 por cento, passando para 1.166 caixa de 22 kg por hectare. O valor do aumento da produtividade proporcionado pela irrigação foi da ordem de Cr\$ 843.600,00 retribuindo quase o valor do empréstimo tomado. Sem a irrigação a renda bruta do produtor seria de Cr\$... 754.800,00 o que não compensaria o investimento no equipamento de irrigação.

Faz-se uma estimativa para 1982, de uma produção de 15.500 a 16.000 toneladas de alimento.

Alguns produtores estão situados distantes dos canais de suprimento de água para irrigação. Para atender as exigências de irrigação de suas lavouras de hortigranjeiros está sendo feito o estudo de viabilidade da utilização de poços semi-artezianos, o que surtiu efeitos satisfatórios no PIC - Grande Rio, no município de Itaguaí, cujas características são semelhantes àquelas encontradas em Magé.

Até setembro do corrente ano, a posição do município de Magé e do Estado do Rio de Janeiro, em relação ao PRO-VÁRZEAS é apresentado no quadro ao lado.



Através da irrigação, produtores do município de Magé-RJ conseguiram aumento de 40% na produção de hortigranjeiros.

PROPOSTAS RECEBIDAS	Estado 68%	Magé 16%
Em fase de implantação de Drenagem IRRIGAÇÃO E DRENAGEM	15 17	— 2
Projetos Instalados Drenagem IRRIGAÇÃO E DRENAGEM	13 23	4 10
Valor Total Drenagem IRRIGAÇÃO E DRENAGEM	Cr\$ 33.822.600,00 Cr\$ 39.492.037,00	Cr\$ 2.127.000,00 Cr\$ 8.171.550,00

DIREITO E LEGISLAÇÃO AGRÁRIA

Variações sobre problemas da agricultura e o Estatuto da Terra

J. Motta Maia
Diretor da Sociedade Nacional
de Agricultura

Descuida-se, freqüentemente, do papel das leis no processo de mudança — observa o professor Joseph R. Thome, que preleciona, com destaque, Direito Agrário na Universidade de Wisconsin — mesmo quando se torna evidente que as estruturas legais estabelecem, em grande parte, o marco dentro do qual se devem operar as políticas visando a alcançar mudanças econômicas e sociais.

E, arrimando-se a Friedman, cita esta sentença do sábio mestre de Chicago: "Mudança alguma importante ocorre, ou é posta em ação, em uma sociedade sem que se reflita em alguma classe de mudança em suas leis (Joseph R. Thome in "American Journal of Comparative Law", número 3, verão de 1971).

Depreende-se de conceitos tão singelos e verdadeiros, que o primeiro passo para realizar mudanças é a representado por uma legislação progressista e adequada a determinadas realidades.

A mensagem de Castello Branco

Essa remissão vem a propósito da iniciativa reformista do eminente Presidente Humberto de Alencar Castello Branco, em 1964, de que resultou o Estatuto da Terra (Lei número 4.504, de 30.11.1964).

O que deve ser assinalado, antes de tudo, é que ao se promover a edição da mais importante lei agrária nacional, tramitava pelo Congresso Nacional, mais de uma centena de projetos de lei, relativos à reforma agrária, à revisão agrária,

ao sistema fundiário, à previdência social rural e outros vinculados à matéria agrária.

Quanto ao trabalhador rural — uma categoria que se diversifica em várias modalidades — afirmara Castello Branco, em sua mensagem, encaminhando o projeto ao Congresso: "Impossível é dissociar-se o baixo nível da produtividade agrícola do País do sistema de propriedade, posse e uso da terra. As relações de trabalho ligam-se, como não poderia deixar de ser, às condições em que ele se exerce. Não havendo estímulos especiais para o aumento da produtividade, não recebendo, o trabalhador agrário, via de regra, retribuição proporcional ao acréscimo de lucratividade, o desestímulo é consequência inevitável".

Fala-se de mudanças tecnológicas

Falar-se de mudanças tecnológicas, sem que tal afirmação tenha correspondência direta, íntima com a realidade, é frase de efeito, é academismo ou apelo, sem consequências práticas.

Não faz muito, um dos responsáveis pela execução da nova política agrícola do País, afirmava acertadamente: "prevê-se uma mudança de ênfase na política agrícola que deverá enfatizar instrumentos que têm capacidade de garantir o crescimento auto-sustentado de produtividade da terra e da mão-de-obra".

Preferível que o graduado tecnocrata tivesse falado de uma política agrária

que, esta sim, abrangedora pela sua própria definição, não se limitaria a inventariar elementos materiais, inclusive tecnologia avançada, para acelerar o processo de desenvolvimento da agricultura nacional.

Uma política agrária compreenderá, sem dúvida, os aspectos humanos que interessam, igualmente, ao trabalhador, ao empregado e ao empregador agrícola e, em última análise, a toda a sociedade rural.

Por aí se vê a preocupação do primeiro governo da Revolução de 64, pelo problema *agrário* e não simplesmente *agrícola*. A exposição de motivos presidencial dá a dimensão de estadista de quem a subscreveu, na compreensão do que seria, e ainda é, necessário fazer para ordenar a vida rural e colocar a agricultura em posição de primeiro patamar, o patamar básico do desenvolvimento econômico.

Mentalidade do empresariado

Verdade que se deformou ou distorceu, durante muito tempo, o conceito de reforma agrária em nosso país, precisamente porque fora esta, sempre, bandeira exclusiva de correntes radicais.

Hoje, já há outra mentalidade, uma mentalidade realista e democrática, que considera essencial ao desenvolvimento a modificação das estruturas anti-sociais do campo.

O II Congresso de Associações Comerciais, reunindo no Rio de Janeiro, no último trimestre de 1980, propugnou: "*O problema da prosperidade e bom uso das terras brasileiras constitui motivo de seríssima preocupação de todos quantos estejam verdadeiramente empenhados em querer que o Brasil possa vir a cumprir seu superior destino: o de criar uma sociedade democraticamente aberta dentro da qual possam viver em paz e harmonia todos os seus integrantes*".

A desarticulada realidade social agrária, com gravíssimas repercussões sobre a realidade social urbana no Brasil, está a exigir um esforço global de toda a nação".

A terra é, essencialmente, um bem de produção. O primeiro dever de uma sociedade livre é fazê-la produzir ao máximo".

Relembrando San Tiago Dantas

Francisco Clementino San Tiago Dantas foi um dos mais lúcidos espíritos deste país, unindo a uma sólida cultura

jurídica e humanística, a visão clara, objetiva, racional dos problemas brasileiros. Foi, muitas vezes, acusado de elitista, isto é, de servir preferentemente ou exclusivamente aos interesses das classes privilegiadas ou de elite.

Octavio Mello Alvarenga, secundando iniciativa do cientista social Hélio Jaguaribe, fez, recentemente, oportuna rememoração da figura do pensador político e social que propugnara, ao contrário do que faria um *elitista*, pela reforma agrária, com duplo objetivo de otimizar a produção agro-pecuária do Brasil. Para isso julgara San Tiago Dantas, seria necessário a instituição de um regime de relações entre as categorias que atuam no processo de produção baseado na justiça social.

"A base da agricultura brasileira — seria ao seu entender — a propriedade familiar ou cooperativa que assegurasse a propriedade e a gestão da terra que a cultivam, criando uma ampla classe de camponeses proprietários".

Nesse enunciado estaria a sugestão para a propriedade da terra assegurada também ao pequeno agricultor, sob a forma de empresa de exploração comunitária, através da cooperativa.

Segundo depoimento do sr. Paulo Yokota, presidente do INCRA, este dispõe de cerca de trezentos e setenta milhões de hectares de terra, à espera de utilização. Naturalmente não se sabe qual a parcela de terras agricultáveis desse país chamado INCRA, enquistado neste outro país, ainda maior, chamado Brasil.

Mas só essa extensão territorial, maior do que a de muitos países da Europa e da América Central e do continente africano, justifica o estado de espírito do ilustre brasileiro que comanda o Sistema agrário nacional, de não desapropriar terras de particulares, salvo em casos excepcionais ou a pedido do proprietário.

A questão se limita, então, a um simples problema de imaginação. De imaginação criadora, para dar destinação a esse imenso patrimônio territorial, e responder às inquietações de milhões de brasileiros marginalizados e que poderão incorporar-se ao processo global de desenvolvimento do país.

Imaginação criadora no bom sentido, *imagination nova-trico*, como foi a do general Mac Arthur, em relação ao problema fundiário nipônico, nos recuados anos 40, depois da captura da grande nação oriental, hoje em franca prosperidade, em que pese sua pobreza em recursos naturais renováveis.

Tudo se limita a dar conseqüências à iniciativa do competente governo do Presidente Castello Branco, ao editar, no recuado novembro de 64, o *Estatuto da Terra*, já velho de quase duas décadas, muita coisa neste tempo do mundo, de "aceleração da história".

Justiça agrária em congresso de advogados

O prof. Otávio Mendonça, da Universidade Federal do Pará e integrante do "Congresso de Miranda", reunido em Porto Alegre, de 30 de setembro a 3 de outubro último, defendeu, perante aquele conclave de advogados de todo o país, sob os auspícios da Ordem dos Advogados, a inserção no anteprojeto de Constituição, de dispositivo, instituindo a Justiça Agrária.

A proposição, perfilhada pelo Conselho Seccional da Ordem dos Advogados do Pará é do seguinte teor: "Sugiro que o Conselho Seccional da OAB/PA sustente, em conjunto com a Ordem e o Instituto dos Advogados do Rio Grande do Sul, a necessidade da criação imediata da Justiça Agrária no Brasil. Incluindo-a no ante-projeto de uma nova Constituição, se o mesmo for elaborado. Emendando o texto atual, se o futuro demorar. Com estrutura completa de três instâncias, se possível; com duas, ou mesmo com apenas uma, se, desde logo, mais não se puder obter. Com a competência mais ampla ou mais reduzida, conforme a estrutura que lhe for atribuída. Abrangendo Juntas de Conciliação e Julgamento, como a Justiça do Trabalho, ou juízes singulares, como a Justiça Federal. Prevista para o País inteiro, porém instalada prioritariamente nas regiões de conflito aberto, onde sua presença não pode mais ser adiada sob pena de assistirmos impassíveis o país resvalar para uma turbulência perigosa".

Os graves problemas da terra

A proposição está precedida de ampla justificação em que se alude aos problemas da terra em nosso país, "que abrangem aspectos jurídicos, econômicos e sociais de tal virulência e magnitude que tornam cada dia mais vulnerável a estrutura legal no interior do país".

Depois de um longo histórico sobre as tentativas anteriores, assinala que o momento e as circunstâncias em que os

advogados do país inteiro se reúnem em Porto Alegre, parece ao autor, adequados uní-los em torno de uma idéia que possui todas as características indispensáveis à transformá-la em uma aspiração nacional. Precisamente quando a seção da Ordem dos Advogados do Pará passou a defender a idéia da jurisdição agrária — destaca o professor Otávio Mendonça — desencadearam-se, em poucos dias, cerca de 1.000 conflitos de terra, muitos deles sangrentos, a maioria na Amazônia e quase todos até hoje insolúveis.

Conclui invocando os apelos de John Kennedy, na Conferência de Punta del Este, em 1961, e do Papa João Paulo II, na encíclica *Lavorem exercens*, pela solução pacífica dos problemas da terra, através da Justiça.

Seja um técnico na AGRICULTURA



sem se afastar de sua casa e sem prejuízo para suas ocupações normais

VOCE OBTERA

Lucros compensadores - Colheitas muito mais rendosas - Oportunidades várias - Dignidade profissional

VOCE PODERA

Cuidar - Modernizar - Recuperar - Proteger

SUA FAZENDA SUA GRANJA SUA CHACARA SEU SÍTIO

através de nossos eficientes e bem organizados cursos por correspondência orientados e administrados por renomados engenheiros agrônomos e veterinários

ADMINISTRAÇÃO TÉCNICA AGRÍCOLA BOVINOCULTURA AVICULTURA

— Ou poderá assegurar seu futuro trabalhando para outros, pois esse novo e atrativo profissão lhe abrirá novos horizontes e lhe proporcionará magníficas oportunidades. Não perca mais um dia na VIDA. A decisão é o caminho do FRACASSO. Solicite-nos hoje mesmo folhetos explicativos.

— INSTITUTO CAMPEIRO DE ENSINO AGRÍCOLA —

Rua Antonio Lapa, 78
Cx. Postal 1148 — Campinas — São Paulo

LIVROS E PUBLICAÇÕES

Sylvia Maria da Franca

Grãos - armazenamento

PUZZI, D. *Manual de armazenamento de grãos, armazéns e silos*. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1977, 405 p.

Relata a aplicação da técnica no armazenamento a granel, entrando em, alguns casos, em explicações científicas sobre os principais fenômenos que ocorrem durante o armazenamento do produto.

Mostra, de maneira bastante clara e acessível a toda a categoria de leitores, as operações prévias necessárias, tais como a limpeza, a secagem e as demais operações, durante o armazenamento.

Indica a forma de combater os insetos que atacam os grãos armazenados e a identificação das principais espécies.

Esclarece, ainda, as medidas preventivas contra as infestações de pragas e os vários inseticidas e fumigantes, com as precauções para usá-los.

Trata de todos os cuidados que se deve ter, como aeração e secagem dos grãos e as diversas técnicas de armazenamento, rotação e expurgo.

Possui no fim de cada capítulo referência bibliográfica e no final um glossário de termos técnicos e expressões ligadas ao armazenamento e comercialização de grãos.

Pragas agrícolas

PROGNÓSTICO 81/82. São Paulo, Instituto de Economia Agrícola, 1972-1981.

Mostra que a agricultura paulista vem revelando altos índices de crescimento e contínuo processo de tecnificação.

Divulga informações na área da economia agrícola, com o intuito de colaborar com a política do Governo de

aumentar a produção agropecuária, a fim de atender com mais eficiência ao abastecimento interno, às exportações e ao programa energético.

Orienta o produtor quanto à situação de cada produto, inclusive dados sobre sua rentabilidade, instrumentos de política agrícola governamental à sua disposição e perspectivas para o futuro.

Beneficia, com informações essenciais, os órgãos governamentais, bem como os setores de produção de insumos.

Analisa em quadro geral projetos de oferta e demanda para os principais produtos agrícolas, apresentando os resultados econômicos das explorações, das evoluções e as tendências dos mercados.

Tomate



MARANCA, G. *Tomate: variedades, cultivo, pragas e doenças comerciais*. São Paulo, Nobel, 1981. 158 p.

Trata de uma das hortaliças mais difundidas e importantes no mundo atual, abordando os aspectos mais primordiais sobre o cultivo, com informações e normas práticas que determinam um resultado ótimo para o plantio e, conseqüentemente, para a comercialização.

Dá destaque especial a determinados fatores que exercem grande influência na prática agrícola, tais como o clima e a irrigação, que são condições de importância para o bom desenvolvimento do tomateiro.

Fornece a orientação correta para se identificar cada uma das variedades,

pois para cada espécie há uma adaptação específica.

Dá informações sobre colheita e rendimentos; embalagens e padronização; preços e oscilações estacionais no país; conservação e comercialização, além de industrialização e sua importância no desenvolvimento econômico.

É imprescindível aos agrônomos, técnicos agrícolas e agricultores em geral.

Produtos agrícolas

BASTOS, J.A.M. *Principais pragas das culturas e seus controles*. São Paulo, Nobel, 1981. 165 p.

Reúne informações obtidas pelo autor através da pesquisa, estudo de trabalhos, da experiência pessoal resultante de quase trinta anos de magistério e do contato direto com o homem do campo.

Mostra como tópicos principais os métodos de combate às pragas, os métodos de aplicação e a toxicidade de inseticidas e acaricidas e uma análise das culturas brasileiras, sua distribuição geográfica, as plantas que atacam, sintomas, danos e controles, apresentados de forma didática, de maneira fácil e acessível.

Possui no final, uma bibliografia sobre o tema enfocado e um índice analítico.

ENDEREÇO DAS EDITORAS DAS PUBLICAÇÕES EM REFERÊNCIA NESTA EDIÇÃO

Editora Agronômica Ceres
Rua Roberto Simonsem, 62 -
5º andar - conj. 52
Caixa Postal, 3917
01000 - São Paulo - SP

Instituto de Economia Agrícola
Av. Miguel Estéfano, 3900
Caixa Postal, 8114
01000 - São Paulo - SP

Livraria Nobel S.A.
Rua Maria Antonia, 108
Caixa Postal, 2373
01000 - São Paulo - SP

Colabore para o maior enriquecimento da Biblioteca da Sociedade Nacional de Agricultura, ofertando-nos livros ou folhetos que tratem de assuntos agrônômicos e técnicas agrícolas, os quais serão divulgados nesta seção.

A Biblioteca da Sociedade Nacional de Agricultura é depositária da FAO franqueada ao público no horário das 8:00 às 17:00 horas.

Bom Tempo Ederer.



Conjuntos Moto-Bombas Diesel



Conjuntos Autopropelidos



Conjuntos Moto-Bombas Elétricas



Tubos e Acessórios de acoplamento rápido.



Conjuntos de montagens diretas



Aspersores Canhão

Sempre acreditamos no homem do campo e na agricultura do Brasil e, por isso, há duas décadas, os Equipamentos para Irrigação Ederer vêm fazendo chover um bocado pelos campos do País.

Quando o problema é falta de água para qualquer cultura, imediatamente o abordamos com uma atmosfera altamente profissional. Com uma equipe de engenheiros agrônomos e projetistas especializados do mais alto nível, analisamos as características da área, solo e topografia do terreno a ser irrigado e indicamos o sistema adequado ao tipo de cultura.

Através de uma rede de filiais, revendedores e representantes espalhados por todo o território brasileiro, oferecemos uma assistência preventiva que garante sempre o perfeito funcionamento de cada componente dos nossos equipamentos.

Com os Equipamentos para Irrigação Ederer, vai haver sempre bons tempos e lucros nos seus negócios.

mtu

MTU - MOTORES DIESEL LTDA.

Ederer - Equipamentos para Irrigação.

FABRICA E VENDAS: Via Anhanguera, km 29 - C.P. 11.791 - CEP 05276 - São Paulo - SP - Tels.: (PABX) 261-9277/9386/9043 e 261-9315 - End. Telegr.: EDERANA - Telex (011) 30.630 UBML - BR
— ESCRITÓRIO CENTRAL: Av. Brig. Faria Lima, 1084 - 12º and. - C.P. 20.661 - CEP 01452 - São Paulo - SP - Tels.: 212-3560/4596/8937
— FILIAIS: Campinas - SP - R. Eduardo Edarge Badaró, 960 - CEP 13.100 - Tel.: (0192) 41-8233 — Rio de Janeiro - RJ - Praia do Botafogo, 210 - cjs. 1101/04 - C.P. 2842 - CEP 20.010 - Tels.: (021) 551-7249/5999, Telex 021.31266 — Olinda - PE — Av. Pan Nordestina, Rod. PE. 1, nº 550 - CEP 53.000 - Tel.: (081) 429-1680.



O CAMINHO CERTO DO CAMPO À CIDADE.

O homem e a terra. Generosa terra onde se plantando tudo dá.
Homens e máquinas trabalhando a terra que garante
nossa alimentação de cada dia.

Em todo esse processo de vida, o Disco se faz sempre
presente, criando uma verdadeira ponte rodoviária de
abastecimento, desde as principais fontes de produção
e centros de lavoura até o grande Rio de Janeiro,
Niterói, Juiz de Fora e Jundiaí.

Enfim, uma das maiores redes de supermercados deste
país oferecendo em cada manhã de todo dia,
o melhor em frutas e hortigranjeiros.