

FOL  
01452

RELATÓRIO DE VIAGEM A ISRAEL.

LOCAL: Institute of Soils and Water - Volcani Center - Bet  
Dagan - Israel.

PERÍODO: 22/10/79 a 20/12/79

OBJETIVO: Participar do XI International Course on Irrigation

PESQUISADORES: Maurício Bernardes Coelho ✓  
Everaldo Rocha Porto

45910



## CONTEÚDO

AGRADECIMENTOS.....	i
I. Alguns aspectos sobre a agricultura de Israel..	
1. Introdução.....	1
2. Vida rural.....	2
3. Recursos hídricos e irrigação.....	3
4. Pesquisa e extensão.....	4
II. Programação do curso	
1. Disciplinas.....	5
2. Visitas.....	5
III. Sugestões	
1. Pesquisa.....	13
2. Bibliografia.....	15

## AGRADECIMENTOS

Pela oportunidade que tivemos, de mais uma vez am  
pliarmos nossos conhecimentos, apresentamos os nossos mais  
sinceros agradecimentos às seguintes instituições:

EMBRAPA

IICA

CPATSA

UEPAE/PENEDO

Bet Dagan, 22 de dezembro de 1979

## I. Alguns aspectos sobre a agricultura de Israel.

### 1. Introdução

A agricultura de Israel tornou-se um dos feitos mais brilhantes da história do país. Já no final do século XIX, os pioneiros tiveram que enfrentar limitações de espaço e água, um solo descuidado há muitos séculos e um mercado exíguo. Levaram a cabo uma revolução, aplicando novas técnicas e estabelecendo centros de investigações científicas e escolas agrícolas. Depois da independência, a agricultura mista e intensiva, deu um passo para a especialização com vista a exportação.

Já em 1975, o valor da produção agrícola foi de 300 milhões de dólares, 6% mais que 1974, e com um elemento agregado a exportação de 26%.

Há alguns anos, Israel se auto-abastece de forma completa de vegetais, frutas subtropicais, ovos e carne de ave. A produção de trigo e legumes é suficiente para satisfazer 1/4 da demanda interna.

O setor mais antigo e próspero da agricultura de Israel, é a citricultura, que envia mais de meio milhão de toneladas de frutos por ano, especialmente para a Europa Ocidental.

Desde o meado da década de 60, um número crescente de vegetais é cultivado em estufa para exportação fora de época. A exportação de flores fora de época, por exemplo, em 1975, incluindo gladiolos, rosas, lírios e cravos significaram cerca de 18 milhões de dólares.

As exportações agrícolas, incluindo os citrus, ultrapassaram 193 milhões de dólares em 1974 e 272 milhões em

1975.

Como ocorre com as agriculturas mais evoluídas, a proporção do trabalhador rural na força de trabalho, se encontra diminuindo; em 1958 foi 15,7%, em 1963, 11,5%, em 1969, 9,7%, em 1974, 6,5% e em 1975, 6,4%.

Esta é a imagem de hoje de um país que teve em 1975 uma produção agrícola quatro vezes maior do que a média mundial.

## 2. Vida rural.

Israel é em sua maior parte, uma sociedade industrializada, com 84,4% de sua população vivendo nas cidades. A comunidade rural atingiu um máximo em 1974, com cerca de 23,9% da população do país, e desde então vem decrescendo em face da mecanização da agricultura.

Atualmente esta comunidade é formada por Kibbutz, Moshav e propriedades privadas.

Kibbutz - É um tipo de comunidade na qual todos os membros são proprietários. Sua população total representa 3,0% da população do país, variando de 100 a mais de 2.000 pessoas por unidade, dependendo do seu tamanho.

Os Kibbutz tem como base uma democracia simples. As decisões são tomadas em reuniões gerais, as quais são abertas a todos os membros da comunidade. Os comitês, eleitos pela comunidade, são responsáveis pelos detalhes econômicos, culturais e outros assuntos de interesse comum. Na sua movimentação interna não se utiliza dinheiro, os bens são distribuídos de acordo com as necessidades. As tarefas são decididas por grupos de pessoas, as refeições são servidas em restaurantes comunitários, e todos os membros gozam do mesmo padrão de vida.

Inicialmente, os Kibbutz, tinham como única atividade a agricultura, mas com o decorrer dos tempos as indústrias foram se instalando, e hoje concorrem igualmente com a produção agrícola.

Moshav - É uma cooperativa de pequenos proprietários, com características de agricultura privada e coletiva. A população média no Moshav é de 60 a 100 famílias, correspondendo no total a 4% da população do país. Cada família tem sua própria casa e cultiva sua própria terra. O Moshav possui e mantém a maquinaria pesada, comercializa todos os produtos e compra coletivamente todos os insumos e provisões. Alguns possuem indústrias, e geralmente sob regime de cooperativa.

Propriedades privadas - Representa a maior parte da área agrícola do país. Os agricultores privados possuem sua própria associação, sendo a dos citricultores a mais importante. Essas associações são responsáveis pelas negociações com o governo e outros setores.

### 3. Recursos hídricos e irrigação.

Israel é caracterizado por um clima semi-árido no norte e árido no sul. A precipitação anual ocorre principalmente nos cinco meses de inverno (dezembro a abril), variando de 180 mm no sul a 700 mm nas montanhas do norte.

Dos 435.000 ha cultivados em Israel, 182.000 ha incluindo a maioria das hortaliças e fruteiras, são irrigadas, sendo 87% do total irrigada por aspersão, 10% por gotejamento e 3% irrigado por outros métodos. Nos últimos 30 anos, a irrigação proporcionou um aumento de 7 vezes na produção agrícola do país.

A lei das águas outorga ao estado todos os direitos sobre esta, e entrega a uma comissão a autoridade exclusiva

sobre sua utilização. O Aqueduto Nacional, conduz o líquido da região úmida do nordeste às áreas áridas do centro e sul, integrando estruturas locais e regionais em uma rede nacional, compreendendo 160 km de tubulações, túneis e canais. Sua capacidade média anual é de 1.500.000.000 m<sup>3</sup>, extraídos do Jordão superior e seus tributários, Lago Kineret, fontes de Beit Shean, águas subterrâneas da zona costeira e da Galiléia, vale do Jezreel e água residual recuperada da zona da grande Haifa e Tel Aviv.

A agricultura utiliza 80% do total da água consumida anualmente, atingindo 1.190.000.000 m<sup>3</sup> em 1978.

O Aqueduto Nacional entrega para os agricultores a água com pressão, que varia de 3 a 15 atm, a um preço de US\$ 0.02 por m<sup>3</sup> independentemente do local. Para a indústria o valor é de US\$ 0.03 por m<sup>3</sup> e para uso doméstico é de US\$ 0.56 por m<sup>3</sup>.

Na atualidade Israel utiliza virtualmente todos seus 1.700.000.000 m<sup>3</sup> de água disponível. Para o futuro prevê-se o uso de técnicas de dessalinização e métodos avançados de chuvas artificiais para atender a demanda.

#### 4. Pesquisa e Extensão, ~~Intensificação~~.

As indicações de pesquisa são estabelecidas em reuniões onde participam representantes do Ministério da Agricultura, da Indústria e Comércio, Comitês de Agricultores, Pesquisadores e Extensionistas.

As prioridades são enumeradas, principalmente em função das exigências do mercado internacional. Uma vez aprovado, os projetos são encaminhados para os Institutos de Pesquisas, servindo de base para sua programação.

A partir deste momento pesquisadores das diferentes áreas apresentam sugestões de pesquisas que são julgadas por um Comitê local. Normalmente esses trabalhos são considerados básicos, ficando os mais práticos a cargo da extensão e organizações agrícolas.

A extensão em Israel é formada por indivíduos de alto nível técnico, chegando inclusive a nível de especialização. As equipes são formadas de acordo com o produto de cada região.

A transferência de tecnologia é feita através de campo de demonstração, visitas aos campos experimentais e contatos com os extensionistas. Esta fase da pesquisa, é facilitada devido ao alto grau de conhecimento do agricultor.

## II Programação do Curso

### 1. Disciplinas:

- . Fontes de água para a Irrigação
- . Propriedades físicas do solo
- . Meteorologia agrícola
- . Relação água-planta
- . Salinidade e irrigação
- . Fertilidade e irrigação
- . Requerimento de água
- . Tecnologia de irrigação
- . Aspectos econômicos da irrigação
- . Seminários

### 2. Visitas

2.1. Data - 04.11.79

Local - Rehovoto

Objetivo - Conservação de água e solo

## Comentários:

Enriquecimento do lençol freático - Este processo é usado onde a exploração de poços subterrâneos é intensa. O excesso de água da região norte, no período de inverno, é conduzido através do Aqueduto Nacional, para pontos estratégicos desta região que utilizam água subterrânea, onde é armazenada em depressões no solo, para que ocorra a infiltração.

2.2. Data - 11.11.79

Locais - Moshav Nordiya, Moshav Kfar Yedidya, Fabrica Lego.

Objetivo - Produção de frutas, produção de flores, equipamentos de irrigação.

## Comentários:

Moshav Nordiya - Nesse local são cultivadas várias fruteiras: citrus, abacate, maçã, etc. A maior parte dessa área é cultivada com citrus, irrigado por aspersão sob copa. O Moshav possui uma área experimental, onde são testados os resultados fornecidos pela pesquisa antes de ser aplicado em escala comercial. Nessa oportunidade foram vistos testes com vários tipos de gotejadores e aspersores, disponíveis no mercado, e também alguns testes com novas variedades de citrus e abacate.

Moshav Kfar Yediya - Nesse Moshav são cultivadas flores comercialmente. A grande parte do plantio é feita em estufas (5.000 m<sup>2</sup>), visando exportação. A produtividade de rosas é de 120 a 180 unidades/m<sup>2</sup>/ano.

Um outro ponto observado no plantio em estufas, foi a utilização de restos vulcânicos e fragmentos de isopor para melhorar as propriedades físicas do solo.

Fábrica Lego - Essa indústria apresenta três linhas de produtos para irrigação: aspersores para jardim, para culturas agrícolas e gotejadores. Assim como as demais fábricas de aspersores, esta também está empenhada no desenvolvimento de micro-aspersores, que possuem as seguintes vantagens, em relação aos aspersores comuns:

- . Baixo custo
- . Alta eficiência
- . Tamanho reduzido
- . Baixa pressão de serviço
- . Permitem regulagem
- . Podem ser acoplados em linhas de pequeno diâmetro

2.3. Data - 14.11.79

Local - Estação central de bombeamento do Aqueduto Nacional.

Objetivo - Funcionamento geral.

Comentários:

Esta central de bombeamento está localizada no Lago da Galiléia, e é responsável pelo fornecimento de água para as indústrias, agricultura e cidades, de quase todo o país. É nessa estação que se inicia o Aqueduto Nacional.

2.4. Data - 15.11.79

Local - Kibbutz Amiad

Objetivo - Fábrica de filtro e injetores de fertilizantes.

Comentários:

Nesse local foram vistas as várias etapas na fabricação de filtros e injetores de fertilizantes para irrigação.

Sua produção tem como objetivo principal a exportação.

2.5. Data - 18.11.79

Local - Bet Shean Valley Experimental Station -  
Jericho.

Objetivo - Visita a experimentos e áreas de produtos

Comentários:

- Tratamento de solo com radiação solar - Este trabalho foi iniciado pelo Dr. Katan, fitopatologista da Universidade Hebraica. A idéia geral do experimento, consiste em cobrir o solo com plástico fino e transparente, com a finalidade de elevar a temperatura do solo e com isso a destruição de fungos. Segundo o pesquisador Zater Najjar, quando a temperatura do ar atinge 30°C a do solo chega a 60-70°C.

Sob o plástico é feita irrigação por gotejamento. A finalidade desta irrigação é uniformizar a distribuição de temperatura no perfil do solo. De acordo com o pesquisador se o solo não for irrigado essa temperatura se distribui somente nos primeiros centímetros do perfil, e se irrigado, esta chega até 50 cm de profundidade. Atualmente está sendo estudado o efeito da faixa de solo coberta e a duração do tratamento na cultura da beringela.

- Gotejamento com tubos perfurados - Este sistema é formado por tubos plásticos, espessura de 0,2 mm, com pequenos furos, espaçados de acordo com a cultura. A pressão de serviço requerida pelo sistema é de 1 m. A vida útil é em torno de um ano. Já está sendo usada em escala comercial, e custando aproximadamente Cr\$ 10.000,00 por hectare.

- Revestimento de barragem com plástico - é um processo bastante utilizado na região, devido a alta taxa de infiltração de seus solos. Este processo consiste em revestir a barragem com uma camada de 3 cm de argila, sobre a qual é

estendida uma lâmina de plástico de 0,2 mm de espessura. Em seguida aplica-se uma outra camada de argila para proteger o plástico contra radiação solar e danos mecânicos.

Enderços para contato:

Dr. Zater Najjar

Dr. Jaakov Katan

Agriculture Department

Dept. of Plant Pathology

Farra Station

Faculty of Agriculture

Jericho - West Bank

Hebrew University

Israel

Rehovot - Israel

#### 2.6. Data - 02.12.79

Local - BSOR - Regional Experimental Station

Objetivo - Visita a experimentos

Comentários:

Esta estação pertence ao Volcani Center. Sua área é de 50 ha, solo arenoso e irrigada por gotejamento. Dentre os trabalhos observados merecem ser citados: Comparação de materiais para cobertura de estufas; Estudo de frequência de irrigação e totais de água aplicados para tomate e alface; Níveis de fertilizantes para tomate; Melhoramento de tomate visando conservação prolongada.

A produtividade de tomate nessa região são de 60 ton/ha em campo aberto e 150 ton/ha em estufas.

#### 2.7. Data - 09.12.79

Local - Estação de tratamento de água residual -  
Rishon Lezion

Objetivo - Tratamento de água residual

Comentários:

Essa estação tem dois objetivos principais: um é evitar a poluição das praias de Tel Aviv e o outro é suplementar água para as regiões áridas do sul, para que possam expandir suas áreas irrigadas. Esta estação tem aproveitado cer

ca de 15 milhões de metros cúbicos de água residual por ano, proveniente da grande Tel Aviv. A água é bombeada de uma distância de 20 km, até atingir os tanques da estação de tratamento.

O primeiro estágio dentro da estação, é o tratamento biológico, onde os microorganismos promovem a oxidação. O segundo estágio é o tratamento químico, onde é aplicado  $\text{CaO}$  e  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  para promover a clarificação da água. A etapa final é a distribuição desta água entre os aquíferos da região, com a finalidade de alimentar o lençol freático. Daí essa água será novamente reutilizada por indústrias, agricultura e mesmo para consumo humano.

2.8..Data - 12.12.79

Local - Avdat - Eilat - Beer Sheva road

Objetivo - Sistemas de produção com escoamento superficial.

Comentários:

Esta fazenda foi reconstruída por Dr. M. Evenari, com a finalidade de estudar os antigos métodos de cultivos, em áreas desérticas.

Os trabalhos experimentais, foram iniciados em 1959, em uma área de "Loess soils", de 5 ha, onde a precipitação média é de 100 mm por ano. Esses solos, são profundos e apresentam uma característica especial de formar uma fina crosta na superfície, causando redução na infiltração e evaporação.

O sistema de cultivo é baseado no armazenamento do escoamento superficial, no perfil do solo. A chuva é coletada e conduzida através de canais, para pequenas bacias (6 m x 25 m e 50 m x 50 m), formadas por muros de 0,30 m de altura. A água é deixada infiltrar por um período de 2 a 3 dias.

Também está sendo testado um sistema de micro-ba

cias, onde cada planta tem sua própria bacia de captação. De acordo com Dr. Evenari, este sistema apresenta as seguintes vantagens.

- . A quantidade de água coletada por unidade de área é bem maior;
- . Chuvas de baixa intensidade podem produzir escoamento superficial;
- . A quantidade de água captada é suficiente para lavagem dos sais do solo;
- . É pouco exigente em topografia;
- . O custo de instalação e manutenção é baixo.

As micro-bacias para fruteiras, de acordo com os resultados experimentais, devem ser de 250 m<sup>2</sup>. Na parte mais baixa desta, é feito um buraco de 4,0m x 4,0m x 0,40 m, que servirá como reservatório durante o processo de infiltração.

O programa de pesquisa é constituído pelas seguintes linhas:

- . Relação precipitação-escoamento
- . Evapotranspiração
- . Seleção de culturas que se adaptam ao sistema
- . Efeitos de tratamentos de solo no incremento do escoamento superficial.
- . Melhoria dos pastos nativos, através do uso do sistema.

2.9. Data - 14.12.79

Local - Wadi Mashash

Objetivo - Sistema de produção com escoamento superficial.

Comentários:

Esta fazenda abrange 500 ha de "Loess Soils" e está

situada a 20 km ao sul de Beer Sheva, no deserto de Negev. A precipitação local varia de 57 a 207 mm, sendo a média 110 mm por ano.

Nesta, está sendo conduzido um trabalho pelo Dr. Evenari, com objetivo de testar sistemas de produção com escoamento superficial, em escala operacional.

Tipos de explorações testados:

a. Pastagem (80 hectares)

Vicia desycarpa  
Medicago hyspida  
Avenaesterils

b. Árvores (60 hectares)

Almond  
Pistachiu  
Oliveira  
Uva

c. Ovelhas "Fat-tail sheep" (300 cabeças)

A produção de pasto na região, seguindo o método tradicional, é de 500 FU/ha. Com a utilização do método de escoamento superficial esta passou para 2250 F.U/ha.

O pasto é produzido no leito dos rios (vazão por algumas horas). Para tanto são construídos muros de pedras, de 20 a 30 cm de altura, no sentido transversal ao fluxo, com a finalidade de reduzir a velocidade da água, e distribuí-la mais uniformemente, em toda a extensão do terreno.

As árvores são cultivadas em micro-bacias de captação de 250 m<sup>2</sup>.

## Endereços para contatos:

Dr. M. Evenari  
 Botany Department  
 Hebrew University of  
 Jerusalem  
 Jerusalem-Israel

Dr. Ariel Rogel (Gerente da Fa  
 zenda Wadi Mashal)  
 Shinony Str. 9  
 Beer Sheva  
 Israel

## III Sugestões

## 1. Pesquisa.

Baseado nas informações colhidas junto aos pesquisadores do Volcani Center, nas visitas as estações experimentais, campos de produção, e na literatura disponível, acredita-se que os pontos relacionados abaixo, possam ser úteis na programação de pesquisa para a região semi-árida.

1.1. Utilização de tubos plásticos perfurados, com parede de 0,2 mm., para gotejamento.

1.2. Tratamento de solo através da radiação solar.

1.3. Métodos de utilização do escoamento superficial

- . Tamanho de bacia de captação
- . Relação precipitação-escoamento superficial
- . Evapotranspiração
- . Introdução de culturas que se adaptam ao sistema
- . Tratamento de solo visando aumentar o escoamento superficial
- . Dimensionamento de micro-bacias de captação
- . Melhoria da capacidade de retenção de umidade do solo

1.4. Utilização da vermiculita na agricultura.

Para as áreas irrigadas poderia ser utilizada para elevar a eficiência de irrigação, e para a área de sequeiro seria utilizada para aumentar a capacidade de retenção de umidade do solo.

- . Determinação da relação solo-vermiculita, em suas diversas texturas
- . Determinação do período útil da vermiculita no solo
- . Estudo de métodos para determinação da retenção de umidade em vermiculita.

1.5. Material a ser introduzido:

- . "Fat tail sheep"
- . Pastagens:
  - Vicia dasycarpa
  - Medicago hispida
  - Avenaesterils

## 2. Bibliografia

- 2.1. Field Manual for Research in Agricultural Hidrology.  
Agriculture Handbook Number 224. 1979.  
Endereço para compra:  
Superintendent of Documents  
U.S. Government Printing Office  
Washington, D.C. 20402
- 2.2. Fields and Pastures in Deserts. A Low Cost Method for  
Agriculture en Semi-Arid Lands.  
M. Evenari, U. Nessler, A. Rogel, O. Schenk.  
Endereço para compra:  
611 Henboch, Erzbergerstrabe 16,  
Bundesrepublik Deutschland
- 2.3. Desertification: Its causes and consequence.  
Edited by the secretariat of the United Nations  
Conference on Desertification.  
Nairobi, Kenya, 29 August to 9 September, 1977  
Endereço p/ compra:  
Pergamon Press Inc.  
Maxwell House, Fairview Park  
Elmsford New York 10523  
U.S.A.
- 2.4. Micro-Catchment Systems for Arid Zone Development.  
L. Shanan and N. H. Tatmor  
Endereço p/ compra:  
Center International Agricultural Cooperation  
Ministry of Agriculture  
Rehovat.  
ISRAEL

- 2.5. Runoff Inducement in Arid Lands. Daniel Hillel. The Volcani Institute of Agricultural Research - Bet Dagan and the Hebrew University of Jerusalem - Faculty of Agriculture - Rehovot, Israel, 1967.
- 2.6. Agricultural Systems - An International Journal Edited by C.R.W. Spedding. Applied Science Publishers - Vol. 4 - n° 2. April 1979.
- 2.7. Irrigation Water quality - I. Shainberg and J. D. Oster 1979.
- 2.8. Water Quality for Agriculture - Ayers, R.S. FAO - 1977.
- 2.9. Agricultural water Management. Elsevier Scientific Publishing Company. Vol. 2. N° 1 March 1979.
- 2.10. Small Scale Irrigation - Peter Stern.  
Endereço para compra:  
Intermediate Technology Publications Ltda., 9  
King Street, London WC2E 8 HN, U.K.
- 2.11. Crop Residue Management Systems. Crop Science Society of America. Soil Science Society of America. ASA Special publication n° 31. 677 South Segal Road Madison, Wisconsin 53711.
- 2.12. The Soil Plant System. Fried & Braeshort Wiley. 1972.
- 2.13. Principle of Plant Nutrition - Mengel & Kirkby IPI 1978.
- 2.14. Solute Movement in the soil root system - NYE & Tinker.
- 2.15. Farm Wastes Management - John B. Weller and Stephen L. Willits.  
Crosby Lockwood Staples - LONDON  
GRANADA.

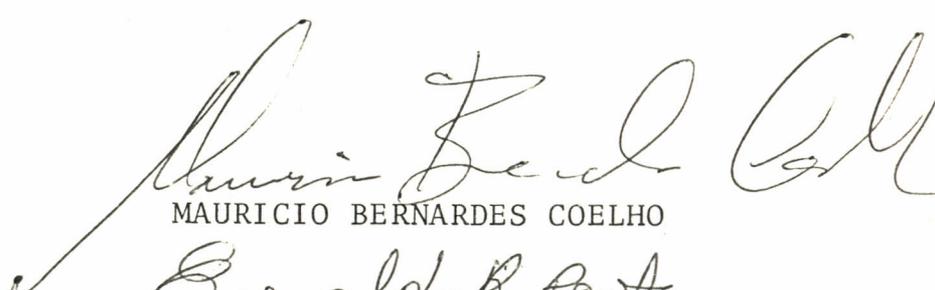
- 2.16. Microclimate and crop growth as affected by wind shelter in the arid Western Negev of Israel.  
Yacobi, D. and Zohar, Y. 1967. In: Papers of XIV IUFRO Congress, Muchen. Vol. 1, pp. 195-202.
- 2.17. Forests and sand dunes in Denmark. Zohar, Y. 1969. La-Yaaran. 19:31-32
- 2.18. Regeneration after cutting of Cupressus sempervirens  
Zohar, Y. 1971. La-Yaaran 21:88.
- 2.19. Effects of day length on Eucalyptus papuram, Zohar, Y. and Karschon, R. 1972. Leaflet. Div. For. Agric. Res. Organ. Ilanot. n° 42
- 2.20. Effects of flooding on ecotypes of Eucalyptus vimidalis  
Karschan, R. and Zohar, Y. 1972. Leaflet. Div. For. Agric. Res. Organ. Ilanot. n° 45
- 2.21. Decisive factors affecting the growth of eucalypts in the Negev. Zohar, Y. 1974. Leaflet. Div. For. Agric. Res. Organ. Ilanot. n° 50.
- 2.22. Effects of light and osmotic stress on seed germination of Eucalyptus occidentalis. Zohar, Y. and Karschon, R. 1975. Aust. Bot. 23: 391 - 397.

#### IV - Comentários

Durante a realização do curso, vários seminários foram apresentados pelos diferentes países participantes. Os principais pontos observados nas apresentações, foi a preocupação dos diversos países, com relação as baixas produtividades dos projetos de irrigação, em decorrência do baixo nível tecnológico dos agricultores e problemas de salinidade.

Despertou bastante interesse nos participantes, o seminário sobre A Programação de Pesquisa de Manejo de Água e Solo do Trópico Semi-Árido, atualmente desenvolvida pelo CPATSA/EMBRAPA.

Foi também bastante elogiado pelo IRRICAB, o trabalho desenvolvido pelo Departamento de Informação e Documentação da EMBRAPA, na pessoa do Dr. Ubaldino Machado.

  
MAURICIO BERNARDES COELHO

  
EVERALDO ROCHA PORTO

Visto:

  
RENIVAL ALVES DE SOUZA

Chefe do Centro de Pesquisa Agropecuária  
do Trópico Semi-Árido