



TESTES AGRONÔMICOS NO MEIO REAL: UM ELEMENTO DE DIAGNÓSTICO PARA A PESQUISA E A EXTENSÃO RURAL



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária
do Trópico Semi-Árido - CPATSA
Petrolina, PE

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: José Sarney

Ministro da Agricultura: Iris Rezende Machado

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Presidente: Ormuz Rivaldo de Freitas

Diretores: Ali Aldersi Saab

Derli Chaves Machado da Silva

Severino de Melo Araújo

DOCUMENTOS

ISSN 0100-9729

Número 42

março, 1986

**TESTES AGRONÔMICOS NO MEIO REAL: UM ELEMENTO DE DIAGNÓSTICO
PARA A PESQUISA E A EXTENSÃO RURAL**

Gilbert Jean Armand Vallée
Evaristo Eduardo de Miranda
Gorantla Doraswamy



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA-MA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária
do Trópico Semi-Árido-CPATSA
Petrolina, PE

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à
EMBRAPA-CPATSA
BR 428, km 152
Caixa Postal 23
Fone: (081) 961 4411
Telex: (018) 1878
56300 Petrolina, PE

Tiragem: 5.000 exemplares

Comitê de Publicações:

Roberto Apolinário Saraiva - Presidente
Manoel Abílio de Queiroz
Luiz Maurício Cavalcante Salviano
Paulo César Fernandes Lima

Assessoria técnico-científica deste trabalho:

Luiz Corsino Freire
Antonio Carlos Schifino

Vallée, Gilbert Jean Armand

Testes agronômicos no meio real: um elemento de diagnóstico para a pesquisa e a extensão rural, por Gilbert Jean Armand Vallée, Evaristo Eduardo de Miranda e Gorantla Doraswamy. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1986. 58p. ilustr. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 42).

1. Propriedade agrícola-Sistema de produção. 2. Sistema de produção-Testes agronômicos. 3. Propriedade agrícola-Testes agronômicos-Brasil-Região Semi-árida. 4. Agricultor-Baixa renda-Tecnologia-Adoção-Resistência. I. Miranda, Evaristo Eduardo de, colab. II. Doraswamy, Gorantla, colab. III. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. Petrolina, PE. IV. Título. V. Série.

CDD - 630.72

APRESENTAÇÃO

Somente quando direcionamos a execução da pesquisa agropecuária para o meio real é que estamos procurando objetivar sua validação histórica e social.

Os levantamentos feitos com a participação de pequenos produtores rurais, sobretudo na região de Ouricuri, PE, pela EMBRAPA-CPATSA, têm mostrado conclusões tão relevantes quanto complexas sobre problemas da Região Nordeste, especificamente no sertão onde predominam as secas e a pobreza crônica.

Assim, uma série de trabalhos e metodologias decorrentes desses estudos e conclusões têm merecido uma atenção toda especial pela própria administração da pesquisa neste país. E mais este trabalho, agora posto a público, TESTES AGRONÔMICOS NO MEIO REAL: UM ELEMENTO DE DIAGNÓSTICO PARA A PESQUISA E A EXTENSÃO RURAL, vem contribuir significativamente para a melhor compreensão dos problemas da região, principalmente quando se pensa na difusão de novas tecnologias em grande escala, através de programas de extensão rural.

Conhecer a estrutura e dinâmica das pequenas propriedades rurais do Nordeste e suas inter-relações não é mais uma mera definição, mas sim, uma necessidade da qual os responsáveis pelo desenvolvimento da região não podem prescindir, seja em níveis de planejamento como de ação. Do contrário arriscam-se a colocar pacotes tecnológicos que satisfazem apenas uma minoria.

Reiteramos portanto nossos compromissos com uma realidade regional, onde a pesquisa agropecuária possa contribuir com seriedade e conhecimento organizado para melhorar o nível de vida e bem-estar de pequenos produtores rurais,

respeitando o ecossistema peculiar de cada espaço físico,
cujo impacto social e econômico sabemos a importância.

RENIVAL ALVES DE SOUZA
Chefe do Centro de Pesquisa Agropecuária
do Trópico Semi-Árido.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos agricultores da região de Ou
ricuri, PE, que participaram neste trabalho e aos seguin
tes pesquisadores e técnicos, sem os quais não seria pos
sível sua realização.

Angel Gabriel Vivallo Pinare - Economia Agrícola (Consul
tor IICA)

Antonio Carlos Schifino - Geógrafo

Clélia Maria Scatena - Engenheira Agrônoma

Francisco Pinheiro de Araújo - Técnico Agrícola

Hugo Pereira de Jesus Filho - Engenheiro Agrônomo

José Nilton Moreira - Engenheiro Agrônomo

José Vicente da Silva - Técnico Agrícola

José Paulo Franzin - Técnico Agrícola

Josefina Maria Silva - Geógrafa

Mário Antonio da Silva - Técnico Agrícola

Paulo Ricardo Santos Cerqueira - Engenheiro Agrônomo

Roberto de Oliveira - Técnico Agrícola

Rogério Alves de Santana - Engenheiro Agrônomo

Vera Lúcia Gondim - Secretária

SUMÁRIO

RESUMO/ABSTRACT.....	9
RESUME.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVOS.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	
3.1. Material.....	14
3.1.1. Caracterização da área de estudo.....	14
3.1.2. Precipitações e meio físico.....	16
3.1.3. Amostra de produtores estudados.....	20
3.1.4. Caracterização da agricultura da região	
3.1.4.1. Produtividade do trabalho.....	21
3.1.4.2. Produtividade da terra.....	23
3.1.4.3. Fertilidade dos solos.....	23
3.2. Métodos	
3.2.1. Obtenção de dados	
3.2.1.1. Definição dos testes.....	24
3.2.1.2. Implantação do dispositivo dos testes.....	27
3.2.1.3. Acompanhamento realizado.....	28
3.2.2. Tratamento dos dados.....	28
3.2.2.1. Análise agrônômica.....	28
3.2.2.2. Análise econômica.....	30
4. RESULTADOS	
4.1. Resultados agrônômicos	
4.1.1. Produtividade do trabalho.....	31
a) Tempo de trabalho de capina	
b) Tempo de trabalho dos tratos culturais	
4.1.2. Produtividade da terra.....	33
a) Efeito da aração	
b) Efeito da fertilização	
4.1.3. Resultados da regressão linear múltipla.....	34
4.2. Resultados econômicos	
4.2.1. Investimentos necessários.....	36
4.2.2. Produção estimada.....	38
4.2.3. Custos operacionais.....	39
4.2.4. Valor residual.....	40
4.2.5. Taxa interna de retorno (T.I.R.).....	41
4.3. Resultados sociais	
4.3.1. Participação dos agricultores.....	44
4.3.2. Formação de mão-de-obra rural.....	45
5. DISCUSSÃO	
5.1. Aspectos agrônômicos.....	45
5.1.1. Importância da data de plantio.....	45
5.1.2. Trabalho do solo e mecanização.....	46
5.1.3. Proteção das culturas.....	47
5.2. Aspectos sócio-econômicos	
5.2.1. Importância econômica das capinas.....	47
5.2.2. Rentabilidade dos investimentos.....	48
5.3. Aspectos metodológicos.....	49
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
7. LITERATURA CONSULTADA.....	55

TESTES AGRONÔMICOS NO MEIO REAL: UM ELEMENTO DE DIAGNÓSTICO
PARA A PESQUISA E A EXTENSÃO RURAL

Gilbert Jean Armand Vallée¹
Evaristo Eduardo de Miranda²
Gorantla Doraswamy³

RESUMO - Os sistemas tradicionais da produção agrícola do Nordeste devem evoluir rapidamente para evitar que, a cada ano, cresça a migração dos agricultores para as cidades já superlotadas. Um caminho para tentar solucionar este problema consiste em associar os pequenos produtores rurais na busca de soluções ou alternativas técnicas. Estas deverão ser testadas nos campos dos produtores e em várias situações, a fim de integrar as heterogeneidades que a pesquisa, dentro de seus campos experimentais, não pode avaliar. Este trabalho inclui a análise de uma experimentação realizada nos campos de produtores em Ouricuri, PE, no ano de 1982-1983. A primeira parte discute a importância agronômica e econômica da introdução de novas técnicas de culturas com uso da tração animal. A segunda parte inclui uma avaliação econômica das novas técnicas, utilizando o critério da Taxa Interna de Retorno (T.I.R.). Os resultados indicam que a introdução das novas tecnologias é altamente rentável. Porém, a difusão em grande escala das novas tecnologias e técnicas avaliadas necessita de uma nova política de extensão e crédito rural para os pequenos agricultores.

Termos para indexação: pequeno produtor, tração animal, taxa interna de retorno, política de extensão rural, crédito rural.

ON-FARM AGRONOMIC TESTS: AN IMPORTANT ASPECT OF DIAGNOSIS
FOR AGRICULTURAL RESEARCH AND EXTENSION

ABSTRACT - The traditional systems of agricultural production in Northeast Brazil should change rapidly in order to control migration of farm population to urban centers already with excess population. One of the solutions to this problem would be to provide small farmers with new technologies which could be adopted by them. The new technologies must be tested in farmer's fields under various situations of soil and climate to be able take into account the heterogeneity in fields which are not found in experimental stations. This study includes an analysis of such one experiment conducted in farmer's fields in the municipality of Ouricuri-PE during 1982-1983. The first part discusses the agronomic and economic importance of introducing new technologies in relation to mechanization with draught animals. The latter part includes economic evaluation of new technologies, utilizing the criterion of internal rate of return. Results indicate that it is highly profitable to introduce new technologies. However, the diffusion of the new technologies for small farmers on a large scale requires changes in extension and credit policies.

Index terms: small-farmers, animal traction, internal rate of return, extension policy, rural credit.

¹ Especialista em Sistema de Produção. Consultor IICA/EMBRAPA-CPATSA, atualmente (1986) no CIRAD/DSA, Convênio CIRAD/EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, 56300 Petrolina, PE.

² Eng. Agr., Ph.D., EMBRAPA-CPATSA.

³ Economista, Ph.D., Consultor IICA/EMBRAPA-CPATSA.

LES TESTS AGRONOMIQUES EN MILIEU REEL: UN ELEMENT DU DIAGNOSTIC
POUR LA RECHERCHE - DEVELOPPEMENT

Gilbert Jean Armand Vallée¹
Evaristo Eduardo de Miranda²
Gorantla Doraswamy³

RESUME - Les systèmes de production agricole traditionnels du Nordeste doivent évoluer rapidement, si l'on veut éviter une émigration, chaque année plus forte, vers les villes déjà en surpopulation. Un des moyens pour tenter de trouver une réponse à ce problème consiste à associer les petits agriculteurs à la recherche de solutions ou alternatives possibles. Celles-ci devront être testées dans les champs des producteurs, et dans des situations différentes afin de pouvoir intégrer les hétérogénéités (sol et climat) qui ne peuvent pas être prises en compte par la recherche en station. On a réalisé dans ce travail une analyse d'une expérimentation faite en milieu réel chez des agriculteurs de la région de Ouricuri-PE en 1982-1983. La première partie examine l'importance agronomique et économique de l'introduction de nouvelles techniques de culture utilisant la traction animale. La deuxième partie comporte une évaluation économique des nouvelles techniques, utilisant le critère du taux interne de rentabilité. Les résultats montrent que l'introduction de nouvelles technologies est très rentable. Cependant leur diffusion à grande échelle nécessite une nouvelle politique de vulgarisation et de crédit agricole pour les petits agriculteurs.

Mots pour indexation: petits agriculteurs, traction animale, taux interne de rentabilité, politique de vulgarisation, crédit rural.

¹ Spécialiste en Systèmes de Production, Consultant IICA/EMBRAPA-CPATSA, actuellement (1986) au CIRAD/DSA, Convention CIRAD/EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido(CPATSA), Caixa Postal 23, 56300 Petrolina, PE.

² Docteur en Ecologie, EMBRAPA-CPATSA.

³ Ph.D. en Economie Rurale. Consultant IICA/EMBRAPA-CPATSA.

TESTES AGRONÔMICOS NO MEIO REAL: UM ELEMENTO DE DIAGNÓSTICO PARA A PESQUISA E A EXTENSÃO RURAL

Gilbert Jean Armand Vallée¹
Evaristo Eduardo de Miranda²
Gorantla Doraswamy³

1. INTRODUÇÃO

Uma das razões do fraco desenvolvimento da agricultura do Nordeste e de seu baixo nível tecnológico deve-se à ineficácia do esquema tradicional na relação produtor-extensionista-pesquisador, pouco adaptado às condições do Nordeste, ainda que os resultados obtidos pela pesquisa agrônômica venham demonstrando uma certa possibilidade de aumentar o rendimento e a produtividade do trabalho e da terra.

A rejeição, pelos produtores, de algumas tecnologias adaptadas às suas propriedades⁴ demonstra claramente que não se pode fazer evoluir um "sistema" sem antes estudar o seu funcionamento como um todo, dentro de seus diversos aspectos. Por outro lado, as estações experimentais revelam-se inadaptadas para resolver todos os problemas proce

¹ Especialista em Sistema de Produção. Consultor IICA/EMBRAPA-CPATSA, atualmente (1986) no CIRAD/DSA, Convênio CIRAD/EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido(CPATSA), Caixa Postal 23, 56300 Petrolina, PE.

² Eng. Agr., Ph.D., EMBRAPA-CPATSA.

³ Economista, Ph.D., Consultor IICA/EMBRAPA-CPATSA.

⁴ No texto, os termos propriedades, propriedades rurais, estabelecimentos rurais, explorações, fazenda, pequena propriedade, unidade de produção, referem-se aos espaços físicos e sócio-econômicos utilizados pelos pequenos agricultores.

dentes da grande complexidade das situações encontradas na região do Trópico Semi-Árido.

Com a finalidade de resolver esse problema, o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), através do Programa Nacional de Pesquisa PNP-027 "Avaliação dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Trópico Semi-Árido", desenvolveu uma série de projetos de pesquisa na região de Ouricuri, PE.

Dentro deste programa, o projeto de pesquisa "Sistemas e Estruturas de Produção em Pequenas e Médias Propriedades da Região de Ouricuri, PE: Caracterização, Análises e Tipologias" (PNP 027.80.017-6) objetivou caracterizar a estrutura e o funcionamento das pequenas e médias propriedades da região na sua organização interna, como também sua inserção nas estruturas agrárias regionais. Para se chegar à caracterização deste funcionamento, foi necessária a identificação dos principais fatores limitantes da produção e da produtividade animal e vegetal de ordem agrônoma, econômica e social.

Este trabalho refere-se unicamente aos aspectos agrônomicos, através dos quais os diversos estudos realizados (Miranda 1981, 1982), permitiram uma primeira caracterização dos sistemas atuais de cultivo e de produção em uso nas pequenas propriedades, como também uma avaliação preliminar de sua eficácia em relação à produtividade do trabalho e da terra. Isso foi obtido através de um acompanhamento semanal dos campos cultivados de várias amostras de produtores, durante dois anos 1980-1981 e 1981-1982. Esse acompanhamento permitiu caracterizar o nível e a variabilidade dos rendimentos das culturas e esboçar uma primeira tentativa de explicação através de uma análise das interações clima-solo-planta-técnicas culturais (Miran

da, 1981).

"Hélas! on voit que de tout temps les petits ont pâti des sottises des grands".

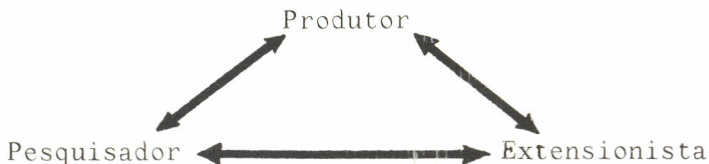
J. de La Fontaine - Livre II

2. OBJETIVOS

O estudo realizado em 1982-83 em Ouricuri, PE, abordou três grandes objetivos. O primeiro, de um lado, era o de confirmar alguns aspectos do "diagnóstico" feito, através de testes agrônômicos realizados nos campos dos produtores de forma experimental e, de outro, verificar a possibilidade de aumentar a produção agrícola, levando em consideração os seguintes fatores limitantes:

- A produtividade e a dureza do trabalho manual na agricultura de sequeiro.
- A deficiência de nutrientes dos solos da região, principalmente Nitrogênio e Fósforo.
- A dificuldade em romper o quase bloqueio do sistema de produção tradicional.

As pessoas encarregadas de promover o desenvolvimento agrícola falam muito em associar os produtores num esquema de difusão de tecnologia bem conhecido (R. Tourte 1978):



Este esquema, na realidade, tem poucos exemplos. Assim o segundo objetivo deste trabalho foi o de associar os produtores na busca das alternativas ou soluções técnicas, pois eles serão decididamente os verdadeiros realizadores e beneficiários das mesmas.

O terceiro objetivo foi mostrar aos órgãos de desenvolvimento do Nordeste o desejo da pesquisa em deslocar o trabalho da segurança dos centros de pesquisa para confrontar-se com os problemas concretos que os pequenos produtores (representando 86% do total nesta região) encontram, a fim de melhorar o diálogo entre os três protagonistas do processo da produção agrícola na região: pesquisador, extensionista, produtor.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

O material utilizado baseia-se nos estudos de avaliação dos recursos naturais, elaborados pela equipe do PNP 027 em 1980-1981-1982.

3.1.1. Caracterização da área de estudo (Fig. 1 e Fig. 2)

A região de Ouricuri situa-se no alto "sertão" do estado de Pernambuco, a uma distância de 180 km do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), localizado a 45 km de Petrolina, PE.

Esta região foi escolhida como quadro dos primeiros estudos feitos pelo Programa Nacional de Pesquisa (PNP) "Avaliação dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Trópico Semi-Árido" por razões logísticas e de representatividade em vista da variedade de situações ecológicas. A região é composta de quatro municípios: Ouricuri, Bodó, Ipubi

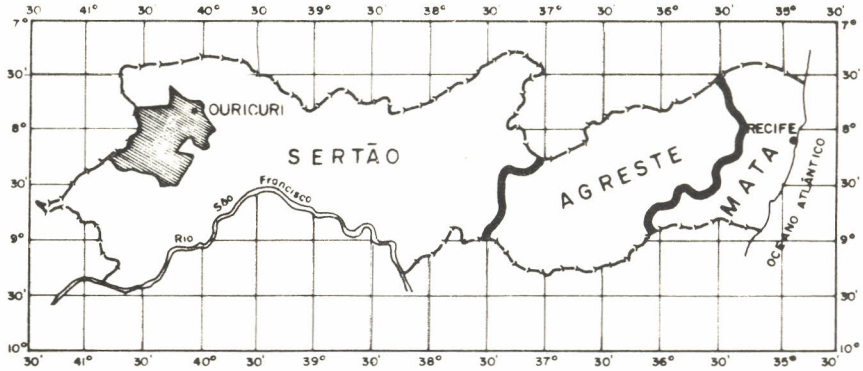
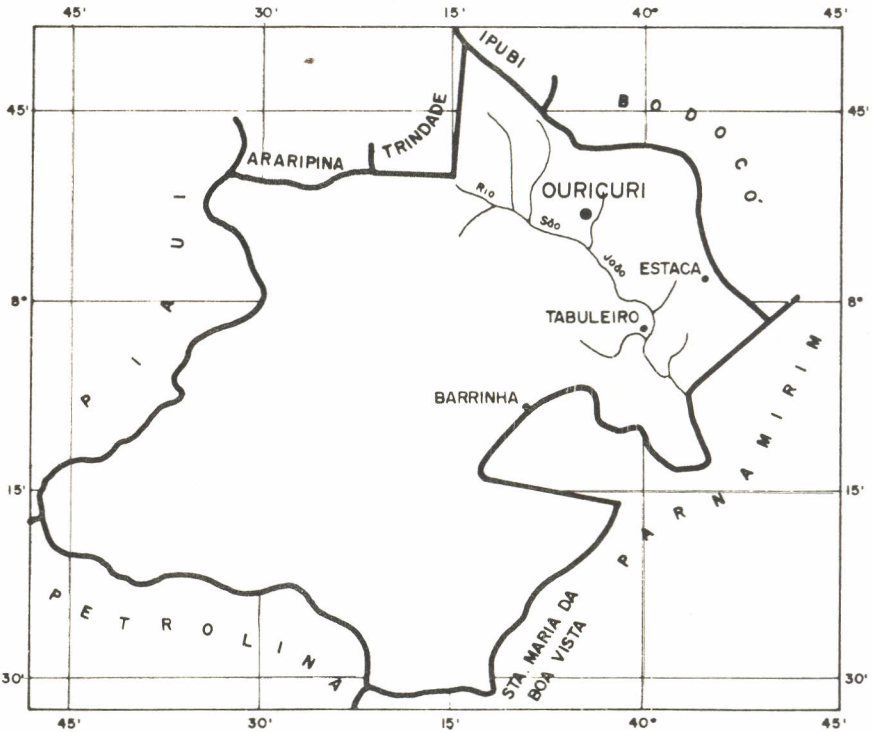


FIG. 1. Localização do município de Ouricuri no estado de Pernambuco.



DES. PAULO PEREIRA/JUL/84

FIG. 2. Situação e limites do município e localização das unidades de estudo.

e Trindade, cujas características são resumidas na Tabela 1.

TABELA 1. Área, população e número de produtores dos municípios da região estudada.

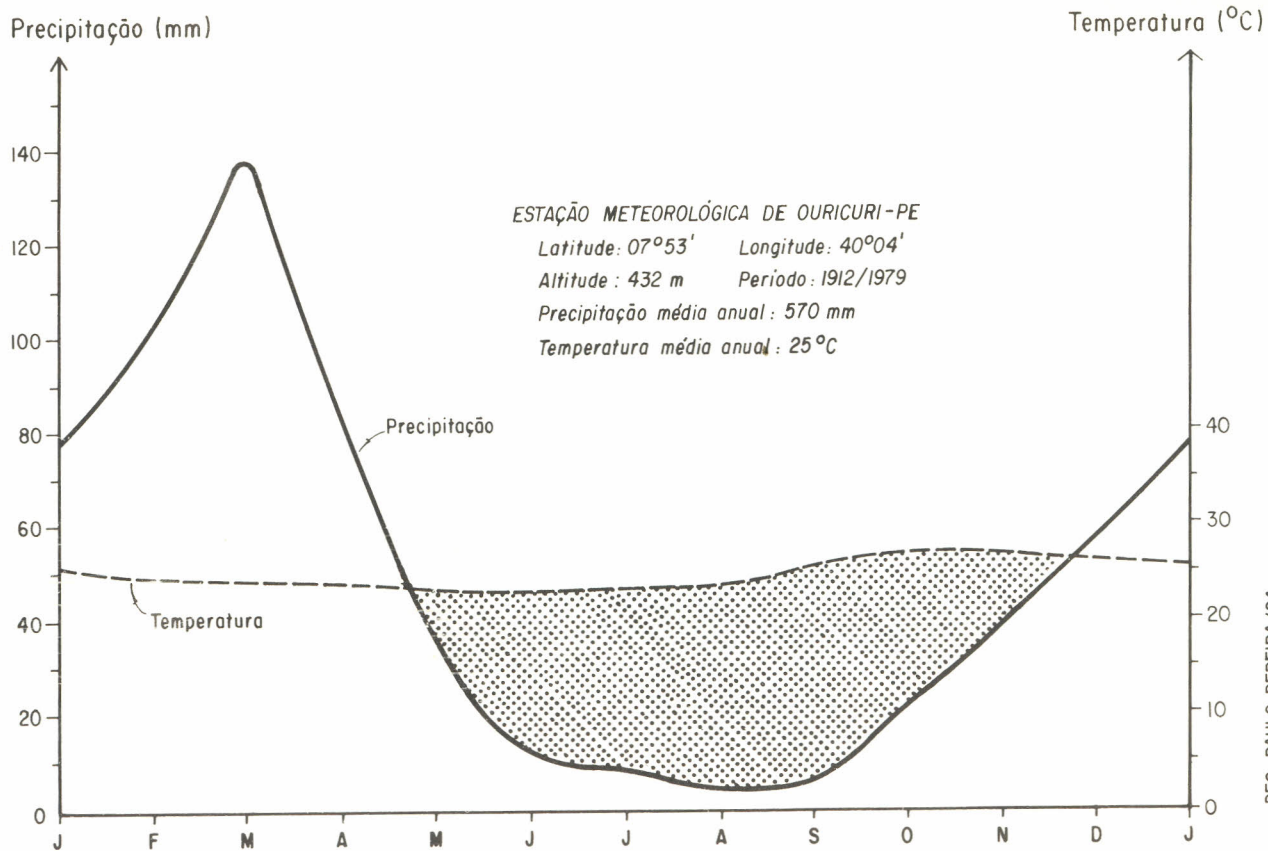
Município	Área km ²	População total	Nº de produtores	Nº de produtores com área < 50 ha	% do nº de produtores total
Ouricuri	5.021	63.948	8.596	7.210	84
Bodocó	1.829	25.803	2.510	2.105	84
Ipubi	674	18.231	2.728	2.475	91
Trindade	245	13.084	856	792	93
Total	7.769	121.066	14.690	12.582	86

Fonte: Fundação IBGE, Censo Agropecuário 1980.

Os pequenos produtores com área < 50 ha representam 86% do total de produtores da região estudada e evidenciam o estrato principal onde deve se concentrar os esforços de trabalho, na tentativa de manter estes produtores nas zonas rurais.

3.1.2. Precipitação e meio físico

A pluviometria da região (Fig. 3 e Fig. 4) está em torno de 570 mm/ano, concentrada nos meses de dezembro a maio. Esta pluviometria é caracterizada por uma grande irregularidade em termos do total de precipitações e de distribuição. Este último fator explica uma boa parte da baixa produtividade da agricultura nesta região. O ano agrícola 1982-1983 mostrou bem esta irregularidade, caracterizado por forte seca e uma distribuição muito irregular (Tabela 2).



DES: PAULO PEREIRA/84

FIG. 3. Diagrama ombro-térmico da estação meteorológica de Ouricuri, PE.

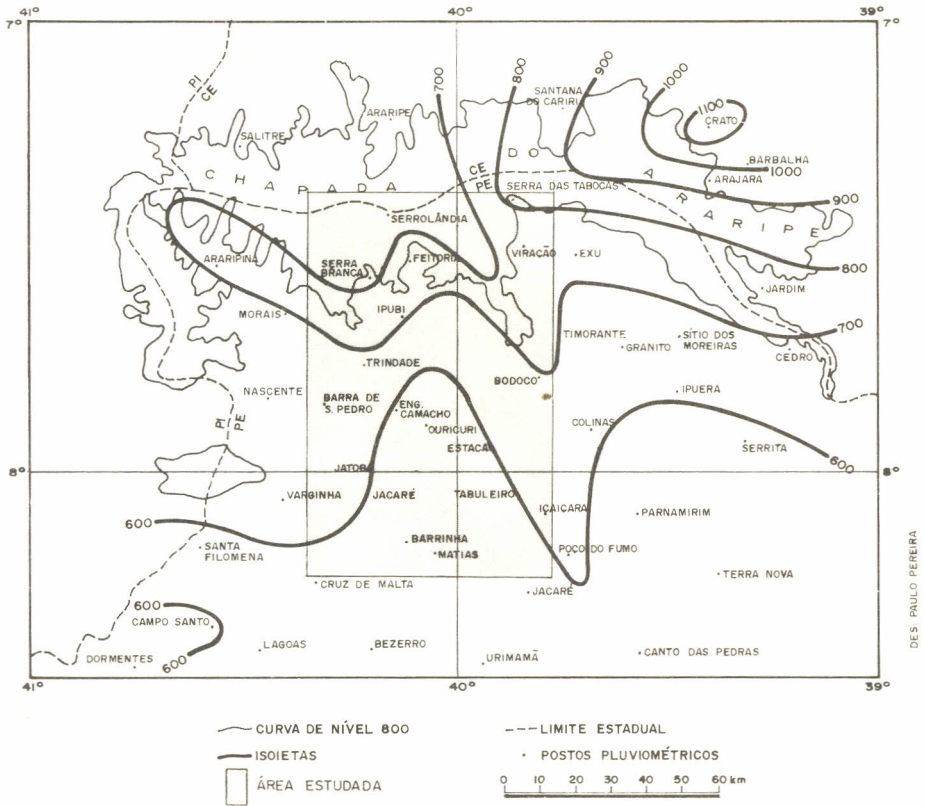


FIG. 4. Curvas isoietas médias anuais (Período 1913-1980).

TABELA 2. Pluviometria de 15.01.83 a 30.04.83.

Nº da fazenda observada	Pluviometria total (mm)	mm de chuva após o plantio		Nº de dias sem chuva		
		Feijão	Milho	Fev	Mar	Abr
04	120,6	120,6	120,6	25	29	30
08	275,0	203,5	84,8	21	29	30
09	275,0	203,5	203,5	21	29	30
18	420,7	296,7	296,7	24	24	30
31	294,8	218,9	153,9	24	23	30
40	211,1	211,1	180,6	26	25	30
73	286,0	245,5	245,5	20	24	30
87	213,0	179,1	179,1	21	25	29
137	289,0	215,9	130,2	22	27	30
138	438,4	350,3	350,3	24	25	30
141	364,5	231,0	231,0	24	25	28
178	225,5	151,0	151,0	24	27	30
189	120,6	120,6	120,6	25	30	30
Média	271,9	211,4	188,3	23	26	30

O meio físico é caracterizado por uma pedimentação preterita generalizada sobre a superfície sertaneja. O material transportado nesta fase pode ser observado pela presença de seixos rolados na base dos perfis. Os solos dominantes são do tipo Latossolos Amarelos e os Planossolos. Na zona de Bodocó encontram-se os Brunos Não Cálcicos Vérticos, difíceis de serem trabalhados (Mantovani & Riché 1982, Miranda 1983).

3.1.3. Amostra de produtores estudados

A partir de um conjunto aproximado de 11.000 pequenas propriedades, representando 80% das propriedades da região, escolheu-se uma primeira amostra num universo limitado e representado pelos mutuários do Projeto Sertanejo, atendidos até o ano de 1980, num total de 200 produtores, objeto de uma caracterização agroecológica e sócio-econômica. Isto permitiu a definição de uma amostra de trabalho de 84 propriedades.

Em 1980-1981 foi realizado um acompanhamento semanal de todos os campos desses estabelecimentos rurais e um levantamento de suas estruturas de produção. No segundo ano do projeto, das 84 propriedades foram selecionadas 32 para um acompanhamento sócio-econômico diário e acompanhamento agrônomo semanal, no período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 1982.

Os resultados obtidos permitiram uma síntese dos principais problemas agrônômicos do grupo de produtores, explicando a baixa produtividade da terra e alguns aspectos relacionados com o uso da força de trabalho disponível. Todavia, alguns destes problemas precisavam de uma confirmação através de uma experimentação em grande escala, nos campos dos produtores.

Para realizar este estudo foram escolhidas, no terceiro

ano do projeto (1982-1983), 19 explorações da subamostra das 32 propriedades (Fig. 5).

3.1.4. Caracterização da agricultura da região

3.1.4.1. Produtividade do trabalho

Os estudos realizados nos dois primeiros anos do projeto permitiram obter dados relativos à produtividade do trabalho.

Dos 833 ha plantados em 1981-1982, 10% foram arados com trator e 2% com tração animal. Um terço da área foi plantada com plantadeira manual "Tico-tico" e o restante, manualmente, com enxada. Do total da superfície, 97% foi capinado manualmente com enxada. Somente uma fazenda fez aração e capina a tração animal (3%).

Do total de 394 pessoas recenseadas na agricultura, 14% eram menores de 15 anos e 29% mulheres ou meninas maiores de 15 anos. Ou seja, 43% da força de trabalho não seria considerada oficialmente como composta de ativos agrícolas.

Os dados recolhidos em 1981-1982 mostram que a área total disponível por trabalhador foi de 5,4 ha. Desta área, somente 2,7 ha são cultivados. Dos 2,7 ha cultivados, as culturas anuais apresentam 2,1 ha o que é superior às normas, geralmente em torno de 1 a 1,5 ha cultivados por trabalhador. Esta carga de trabalho traz dificuldades na execução de tratos culturais, principalmente capina. Os produtores, geralmente, não fazem uma capina adequada. De fato, o estudo mostrou que o número de vagens e o rendimento do feijão (*Vigna unguiculata* L. Walp.) estão inversamente relacionados com a intensidade de ocorrência de ervas daninhas (Bourousse 1982).

Estes dados mostram que se o melhoramento do "fator tra

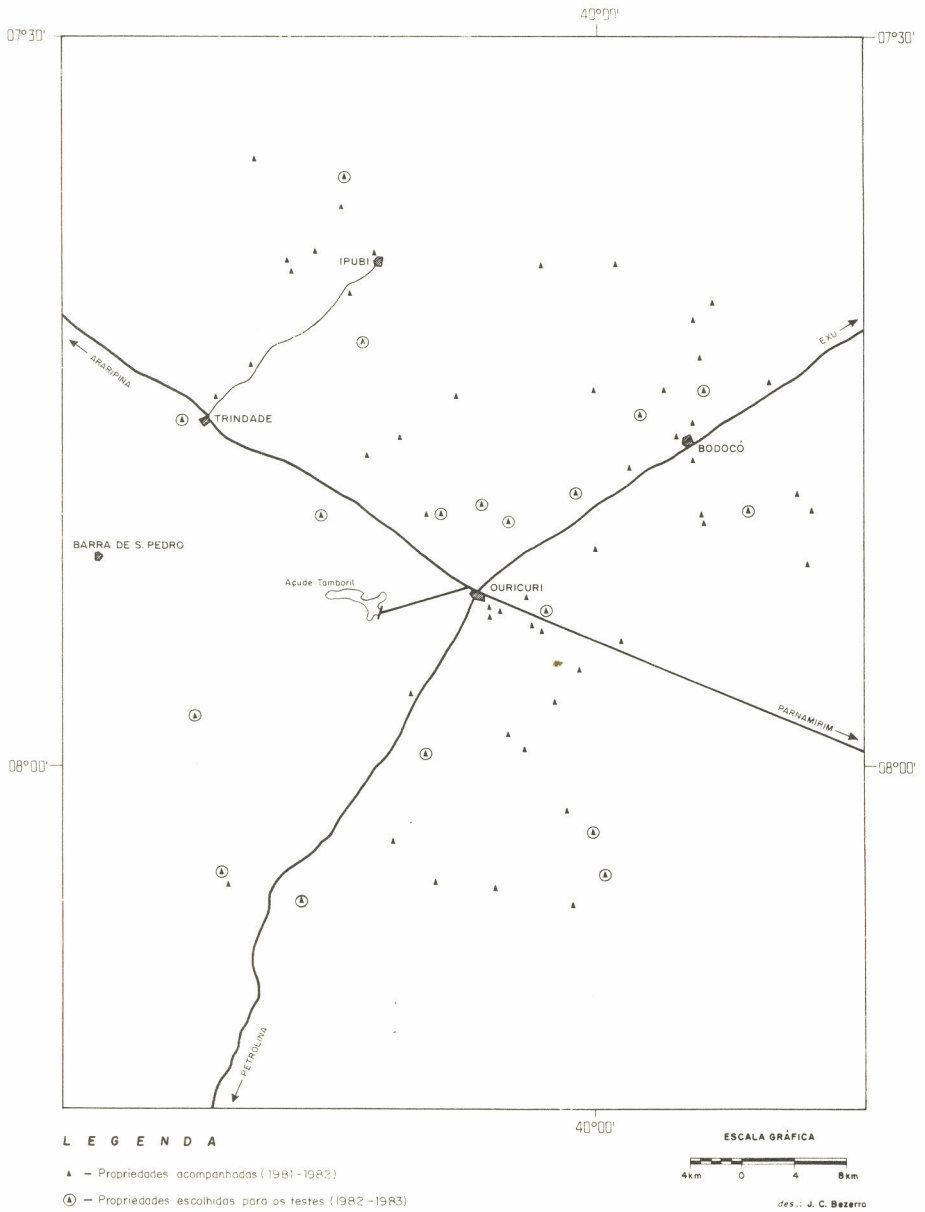


FIG. 5. Mapa da localização das propriedades acompanhadas e escolhidas para os testes agrônômicos.

balho" não é fácil de ser resolvido, este item terá, no entanto, uma rápida adesão dos produtores, porque lhes é diretamente eficiente.

3.1.4.2. Produtividade da terra.

Para as culturas alimentares, objeto deste estudo, as duas principais são o feijão macassar (*Vigna unguiculata* L. Walp.) e o milho (*Zea mays* L.)

No caso do feijão, os resultados de 1981 e 1982 acusaram uma forte variabilidade nos rendimentos por hectare. O estudo da equação do rendimento do feijão mostra, tanto em 1981 como em 1982 (Miranda 1981, Bourousse 1982), que o peso médio de um grão de feijão e o número de grãos por vagem apresentavam uma variabilidade baixa. A variabilidade dos rendimentos estava ligada ao número de plantas/ha e ao número de vagem por planta. Este último dado aparecia em estreita relação com a cobertura do solo pelas ervas daninhas.

Os rendimentos médios observados em 1981-1982, na região de Ouricuri, PE, foram de 200 kg/ha de feijão e 400 kg/ha de milho. Eles são característicos de uma região semi-árida, de um sistema de cultivo manual extensivo com baixa utilização de insumos: 0,6% dos produtores usam fertilizantes, 8% usam defensivos principalmente para proteção das sementes (Fundação IBGE 1980).

3.1.4.3. Fertilidade dos solos

Os solos desta região são geralmente pobres e isso foi confirmado pelas análises feitas em 39 campos que indicam os seguintes resultados:

- 3/4 dos campos têm um teor de P_2O_5 ao nível de carência (< 10 ppm);

- O teor de matéria orgânica variou de muito baixo a baixo (< 2%) em 87% dos campos;
- Os solos ácidos (pH < 5,6) representam quase a metade (46%) dos campos e o teor em Alumínio (meq) é superior a 0,15 em 31% dos campos, o que poderia induzir uma toxicidade alumínica em vários casos (Faria 1979);
- O teor em Potássio geralmente não é limitante, somente 5% dos campos tem um nível baixo (< 0,4 meq);
- O nível de Nitrogênio foi considerado baixo, pois os solos têm em geral uma estrutura arenosa e areno-argilosa (82%), pouca matéria orgânica e não recebem fertilizantes nitrogenados.

O baixo nível de fertilidade dos solos é confirmado pela não utilização de fertilizantes (menos de 1% dos produtores usam fertilizantes). Assim seria ilusório esperar melhoria da produção por um aumento dos rendimentos/ha se não é feita a eliminação das carências que existem no solo (lei dos fatores limitantes).

3.2. Métodos

3.2.1. Obtenção de dados

3.2.1.1. Definição dos testes

Para definir os testes, segundo os objetivos especificados, ficou decidido utilizar a tração animal e modificar a fertilidade do solo.

a) Utilização da tração animal

A base dos testes diz respeito à utilização da mecanização a tração animal na realização dos tratamentos culturais relativos ao preparo do solo e capina, objetivando melho

rar a produtividade do trabalho agrícola.

O CPATSA desenvolveu uma série de estudos sobre a captação de água de chuva "in situ" (modelo "W") com base na utilização do policultor CEMAG 1500 (Tropicultor Nolle), porém, nestes testes, foi utilizado o policultor CEMAG 300 ("Houe Sine Nolle") pelas seguintes razões:

- Somente 34% das fazendas da amostra possuíram bois de tração;
- 75% dos bois não eram treinados para os tratos culturais e serviam somente como transporte;
- 75% dos produtores possuíam um cavalo, um burro ou asinino (jumento);
- Além do mais, com relação às conseqüências futuras do trabalho, julgou-se difícil introduzir a difusão de uma máquina como o policultor 1500 CEMAG (Tropicultor Nolle), junto aos produtores que não tenham experiência com tração bovina. A aprendizagem é mais fácil com uma máquina simples. Nos países onde os policultores foram difundidos, o policultor 1500 foi menos adotado que o policultor 300. Por exemplo, na África os produtores preferem comparar dois policultores 300 a um policultor 1500, pois eles podem efetuar duas técnicas culturais distintas ao mesmo tempo.

b) Melhoramento da fertilidade do solo

Para melhorar o nível de fertilidade dos solos, foi utilizado o esterco de curral, disponível nas propriedades mas nunca usado e o superfosfato triplo. Os dados de análise de 14 amostras de esterco (mistura de esterco de bovinos, caprinos e ovinos) deram a seguinte composição em %: N = 1,32; P₂O₅ = 0,54 e K₂O = 1,87. Estes teores refletem bem a composição do solo e da caatinga, mais altos do

que os de esterco de curral de bovinos publicado por Malavolta (1967), Tibau (1978) e Martins (1984), referindo-se à região Centro-Sul do Brasil.

O superfosfato triplo foi escolhido por ser 26% mais barato por kilograma de P_2O_5 do que o superfosfato simples. Em novembro de 1982, um kilograma de P_2O_5 de superfosfato simples custou Cr\$ 200, quando o mesmo custou somente Cr\$ 174 com superfosfato triplo.

- Participação dos produtores

Na realização dos objetivos definidos, evidencia-se a adesão e participação direta dos produtores pois tiveram, no momento da elaboração do projeto, oportunidade de expressar seus pontos de vista sobre os temas a serem estudados e o tamanho da parcela, permitindo adaptar o tamanho do dispositivo da experimentação aos desejos dos produtores.

Mesmo com a realização de experimentos ao nível de propriedade agrícola no CPATSA, esta foi a primeira vez que o agricultor foi introduzido como importante elemento participante da experimentação. O produtor demonstrou boa vontade, financiando a mão-de-obra, os insumos, esterco e animais de tração e realizando os tratos culturais em seu campo.

A contribuição do CPATSA foi somente o empréstimo do policultor e a doação do adubo mineral. Os técnicos ensinaram aos produtores as técnicas de aração e capina com tração animal.

Em função da aceitação ou não dos testes de fertilização pelo produtor, foram elaborados dois tipos de testes:

Teste nº 1: Sem fertilização. Dois tratamentos foram comparados:

T1 = Sistema tradicional de cultivo manual com enxada;
 T2 = Aração + capina com policultor com tração animal.

Teste nº 2: Com fertilização. Cinco tratamentos foram comparados:

T1 = Sistema tradicional de cultivo manual com enxada;
 T2 = Aração + capina com policultor com tração animal;
 T3 = T2 + adubação orgânica (4 t/ha);
 T4 = T2 + fertilização fosfatada (100 kg/ha de superfosfato triplo a 45%);
 T5 = T2 + adubação orgânica (4 t/ha) + fertilização fosfatada (100 kg/ha de superfosfato triplo).

A fertilização média aplicada, em relação às análises de esterco efetuadas, foi a seguinte para os elementos N-P-K em kg/ha:

T3 = 53-22-75
 T4 = 0-45- 0
 T5 = 53-67-75

Este experimento foi realizado com o consórcio feijão macassar (*Vigna unguiculata* L. Walp.) e milho (*Zea mays* L.), com um arranjo de duas filas de feijão por uma de milho e um espaçamento entre filas de 0,75 m para uma população desejada de 55.000 plantas/ha de feijão e 25.000 plantas/ha de milho.

3.2.1.2. Implantação do dispositivo dos testes

Foram realizados 19 testes:

- Teste nº 1: Foi realizado em dez propriedades, com parcelas de uma "tarefa", aproximadamente 3.030 m² para cada tratamento;
- Teste nº 2: Parcelas de meia "tarefa", cerca de

1.515 m², para os tratamentos T2, T3, T4, T5 e uma "tarefa" para o tratamento 1 (testemunha). Este teste foi implantado em nove propriedades.

Sobre estes 19 testes, somente treze foram objeto de uma interpretação, por causa da não realização total dos tratamentos e dificuldades de obtenção da produção das parcelas. São causas que aparecem sempre que se faz um trabalho com pequenos produtores.

3.2.1.3. Acompanhamento realizado

As seguintes observações foram feitas em todos os tratamentos:

- Tempo de trabalho
- Profundidade de aração
- Número de plantas no rompimento
- Número de plantas na floração *
- Notação de % de cobertura do solo por ervas daninhas
- Altura do milho
- Dados da equação do rendimento
- Perfil de raízes.

Cada Técnico Agrícola, vinculado ao projeto, foi responsável por quatro experimentações, o que implicou na sua presença diária nos campos para este acompanhamento.

3.2.2. Tratamento dos dados

As análises foram feitas com os dados dos treze testes completos.

3.2.2.1. Análise agronômica

A partir dos dados disponíveis, foi reali

zada uma análise agrônômica simples e uma análise estatística, com o modelo seguinte.

As análises dos solos mostraram que o pH, a matéria orgânica, o fósforo e toxicidade de alumínio são fatores que poderiam influir na produtividade do feijão e do milho. O modelo estatístico abaixo incorpora estes fatores e outras variáveis como pluviometria, número de dias entre primeira chuva útil (> 20 mm) e data de plantio. Este modelo foi formulado só para a cultura do feijão, pois os rendimentos do milho foram muito baixos por causa da seca. Ele é do tipo:

$$y = B_0 + B_1x_1 + B_2x_2 + B_3x_3 + \dots + B_{12}x_{12} + E$$

onde:

y = rendimento do feijão (kg/ha)

x_1 = pH

x_2 = matéria orgânica (%)

x_3 = fósforo em ppm de P_2O_5

x_4 = 1 se alumínio > 0,15 meq e pH < 5.5
= 0, no caso contrário

x_5 = nº de dias entre primeira chuva útil (> 20 mm) e dia de plantio.

x_6 = pluviometria depois do plantio (mm)

x_7 = 1 se a parcela é arada e capinada com policultor 300.

= 0, no caso contrário

x_8 = 1 se a parcela recebe adubação orgânica

= 0, no caso contrário

x_9 = 1 se a parcela recebe adubação fosfatada

= 0, no caso contrário

x_{10} = 1 se a parcela recebe adubação orgânica e fosfatada.

= 0, no caso contrário

x_{11} = areia em %
 x_{12} = silte em %
 E = variável aleatória.

Os coeficientes das variáveis x_1 a x_6 , x_{11} e x_{12} terão interpretação usual, porém os coeficientes de x_7 até x_{10} são interpretados da maneira que se segue.

B_7 representa o efeito da aração que, neste estudo, associa-se também ao efeito da capina, enquanto B_8 representa o efeito da adubação orgânica e sua interação com aração. Similarmente, B_9 representa o efeito da adubação fosfatada e sua interação com a aração. Finalmente B_{10} representa a soma das interações entre (a) adubação orgânica e adubação fosfatada e (b) adubação orgânica, adubação fosfatada e aração.

Se não existissem as interações, os coeficientes B_7 , B_8 e B_9 representariam somente os efeitos principais de aração, adubação orgânica e adubação fosfatada respectivamente. Nesse caso, o coeficiente B_{10} seria igual a zero. Esta análise não permite o teste de presença de interação entre (a) aração e adubação orgânica e (b) aração e adubação fosfatada, porém permite o teste para a soma de interações entre (a) adubação orgânica e adubação fosfatada e (b) entre aração, adubação orgânica e adubação fosfatada.

3.2.2.2. Análise econômica

A fim de verificar a viabilidade das tecnologias testadas, foi realizada uma avaliação econômica, utilizando o critério de Taxa Interna de Retorno (TIR).

O valor da Taxa Interna de Retorno " r ", de investimento em nova tecnologia, é obtido pela resolução da equação:

$$- I_0 + \sum_{t=1}^{10} \frac{(R_t - C_t)}{(1+r)^t} + \frac{VR}{(1+r)^{10}} = 0$$

onde:

I_0 = investimento em nova tecnologia

R_t = receita bruta devido à nova tecnologia no ano t

C_t = custos totais devido à nova tecnologia no ano t

VR = valor residual do capital no fim de 10 anos.

No caso, onde os termos R_t e C_t são constantes, nos dez anos considerados, a equação se reduz a:

$$- I_0 + \frac{(R - C)}{r} \frac{(1 + r)^{10} - 1}{(1 + r)^{10}} + \frac{VR}{(1 + r)^{10}} = 0$$

4. RESULTADOS

4.1. Resultados agronômicos

4.1.1. Produtividade do trabalho

a) Tempo de trabalho de capina

A utilização do policultor 300 reduziu a mão-de-obra em média de 12 dias/ha (Tabela 3), representando uma redução de 64% em relação à capina manual. O preço do policultor 300, em agosto de 1983, era de Cr\$ 127.000, com os seguintes equipamentos: arado, sulcador, cinco hastes compicões e enxadas. A diária para um trabalhador rural era de Cr\$ 1.100, sabendo-se que a capina mecânica em 1 ha representa uma economia de 10% do preço do policultor (Ver as pecto econômico no capítulo 4.2.).

b) Tempo de trabalho dos tratos culturais

Fora a colheita, o tempo de trabalho dos tratos cultu rais estã contidos na Tabela 3. Eles envolvem a prepara ção do solo, adubação, plantio e capina.

TABELA 3. Tempo de trabalho (H/D por ha) com tratos culturais.

Tratamento	Aração*	Adubação		Plantio	Capina	Total	% Representada da capina
		orgânica	fosfatada				
T1= Tradicional	-	-	-	2	20	22,0	91
T2= Aração + capina mecânica	5,0	-	-	2	7	14,0	50
T3= Aração + capina mecânica + adubação orgânica	5,0	7	-	2	8	22,0	36
T4= Aração + capina mecânica + fertilização fosfatada	5,0	-	0,5	2	8	15,5	52
T5= Aração + capina mecânica + adubação orgânica + fertilização fosfatada	5,0	7	0,5	2	8	22,5	36

*Com trabalhador e animal treinados, uma pessoa é suficiente para conduzir esta operação.

Observações dos dados mostram que a introdução da adubação orgânica induz um aumento médio de sete dias/ha. A adubação se justifica pela pobreza dos solos, podendo-se considerar uma frequência na ordem de três a cinco anos.

A capina é o mais importante trato cultural, representando 91% no trato tradicional. A introdução da capina mecânica reduz, em média, esta proporção para 42% do tempo total.

A aração é dispendiosa em tempo, porém se justifica apenas na incorporação da adubação orgânica, pois a data de plantio é primordial (Porto et al 1983). Nos anos onde não se precisa fazer adubação orgânica, o trabalho poderá ser feito com "cultivador com dentes", muito mais rápido. Por outro lado, o CPATSA estuda novos métodos de trabalho de solos, associados à captação da água de chuva "in situ", que poderão ser desenvolvidos futuramente ao nível das fazendas.

4.1.2. Produtividade da terra

a) Efeito da aração

O principal efeito foi o da aração, mesmo em ano desfavorável, com 48% de aumento de rendimento do feijão (Tabela 4). No caso do milho, nos tratos tradicionais, a produção foi nula ou quase nula, devido ao ciclo mais longo que o do feijão. Em comparação, o rendimento dos testes melhorados foi em média de 60 kg/ha de milho. Este resultado é muito baixo, porém significativo para os agricultores, no pior ano seco dos últimos cinco anos (1979-1984).

b) Efeito da fertilização

O efeito da fertilização fosfatada é visível 18%, mesmo em ano seco, pois uma boa parte dos granulados não foi totalmente dissolvido. O fosfato representa, neste experi

mento, um fator limitante na produção do feijão nesta região.

Os rendimentos do milho com fertilização são inferiores aos rendimentos somente com aração. Isso se explica pelo fato de que o desenvolvimento das plantas foi maior com adubação e, conseqüentemente, às exigências de água foram superiores, mas não foram satisfeitas durante a época da floração (um único dia de chuva, no mês de abril, em onze casos).

O efeito da adubação orgânica neste ano foi baixo devido ao atraso do plantio em sete dias para o feijão e dez dias para o milho.

TABELA 4. Rendimentos médios kg/ha (ano 1982-1983).

Tratamento	Feijão	%	Milho	%	Nº de dias entre a 1ª chuva útil e o plantio	
					Feijão	Milho
T1	139	100	11,3	100	21	28,2
T2	206	148	84,7	749	25	28,9
T3	156	112	44,7	395	31	35,0
T4	231	166	23,5	208	31	35,5
T5	186	134	67,2	594	31	35,2

4.1.3. Resultados da regressão linear múltipla

O modelo de regressão múltipla foi estimado com quatro variações. Os coeficientes estimados de regressão múltipla são apresentados na Tabela 5. A realização dos testes de F para significância das variáveis x10, x11 e x12 indicam que estas variáveis não influenciariam no rendimento do feijão. O valor de F calculado é 0,41 sendo não

TABELA 5. Coeficientes estimados de regressão múltipla.

Variáveis		equação 1		equação 2		equação 3		equação 4	
		coeficiente	valor t	coeficiente	valor t	coeficiente	valor t	coeficiente	valor t
pH	(x1)	-68,67	-1,04	-59,61	-0,94	-41,64	-0,71	-34,21	-0,61
Matéria orgânica	(x2)	113,38	1,47	105,51	1,41	116,23	1,89*	111,44	1,85***
P ₂ O ₅	(x3)	-0,05	-0,18	-0,06	-0,20	-0,15	-0,56	-0,16	-0,58
Variável dumy p/toxicidade alumínio	(x4)	-152,94	-1,34	-141,11	-1,26	-106,21	-1,05	-99,01	-0,98
Nº de dias entre 1ª chuva útil e plantio	(x5)	-7,09	-3,05***	-6,90	-3,03***	-7,25	-3,24***	-7,10	-3,23***
Chuva depois plantio (mm)	(x6)	1,44	2,34	1,40	2,32**	1,38	2,76***	1,32	2,74***
Variável dumy aração	(x7)	126,86	1,89**	135,00	2,08**	122,31	1,91*	130,56	2,12**
Variável dumy adubação orgânica e sua interação com aração	(x8)	50,76	0,68*	22,29	0,40	47,99	0,66	21,97	0,42
Variável dumy adubação mineral e sua interação com aração	(x9)	83,25	1,14	55,95	1,01	87,74	1,23	63,38	1,18
Variável dumy interação adubação mineral e adubação orgânica e interação aração, adubação orgânica e mineral	(x10)	-66,02	0,58	-	-	-58,31	-0,53	-	-
% areia	(x11)	-3,13	0,72	-3,17	-0,74	-	-	-	-
% silte	(x12)	-5,06	0,82	-4,66	-0,77	-	-	-	-
Intercepto		545,09	0,91	505,08	0,86	111,33	0,32	81,98	0,24
R2		0,47	-	0,46	-	0,45	-	0,45	-
Valor de F		-	2,21**	-	2,43**	-	2,65**	-	2,97**

***significativo 1%

**significativo 5%

*significativo 10%

significante ao nível de 10% (Ver Johnston 1963, p.135-147). Conseqüentemente, só os coeficientes do modelo que excluem as variáveis x10, x11 e x12 são discutidos e interpretados. Na equação 4, na Tabela 5, pode ser observado que os coeficientes das variáveis pH e P₂₀₅ são negativos e estatisticamente não significantes. Os coeficientes das variáveis matéria orgânica, toxicidade alumínica, número de dias entre primeira chuva e o plantio, chuva depois do plantio, aração, adubação orgânica, adubação fosfatada, apresentam sinais esperados. Porém, somente os coeficientes das variáveis matéria orgânica, número de dias entre primeira chuva útil e o plantio, chuva depois do plantio e aração, foram estatisticamente significantes. O coeficiente 111,44 de matéria orgânica implica que um ponto percentual a mais do teor da matéria orgânica do solo aumentaria o rendimento de feijão em 111,44 kg/ha. Presença de toxicidade alumínica diminuirá a produção em 99,01 kg/ha. O coeficiente de número de dias entre primeira chuva e o plantio indica que o atraso de plantio por dia diminui o rendimento em 7,10 kg/ha. Um milímetro adicional de chuva após o plantio aumentaria o rendimento em 1,32 kg/ha. A aração aumentaria a produção do feijão em 130,56 kg/ha. A adubação orgânica e a adubação fosfatada nas áreas aradas aumentam o rendimento em 21,97 e 63,38 kg/ha respectivamente, além do efeito devido à aração.

4.2. Resultados econômicos

4.2.1. Investimentos necessários

Todas as novas tecnologias introduzidas necessitam de investimento em um policultor 300 CEMAG (Ceará Máquinas Agrícolas S/A, Av. Galdioso de Carvalho, 217, Fortaleza, CE, Brasil) com seus implementos, no valor de Cr\$ 127.000 (Tabela 6). Além do policultor 300 para aração e capina, há também a necessidade de investimento com animal de tração.

Nesta avaliação levaram-se em consideração três alternativas de tração animal, representando baixo, médio e alto investimento inicial, respectivamente um burro, um boi e a junta de bois. O burro custava Cr\$ 45.000, enquanto o boi custava Cr\$ 150.000. A Tabela 7 apresenta o investimento necessário para introduzir as quatro tecnologias consideradas (T2, T3, T4 e T5), com as três alternativas de tração animal.

Este policultor 300, com qualquer tração animal, poderá ser utilizado numa área de 5 ha sem limitação de tempo, em função do calendário agrícola. A vida útil deste equipamento, bem como a do animal de tração, foi considerada para dez anos. Assim, nesta análise, a rentabilidade baseia-se em investimento inicial, receitas e custos por causa das novas tecnologias, bem como o valor residual do policultor e animal de tração, no fim de dez anos.

TABELA 6. Preços de implementos, insumos e feijão em agosto de 1983.

Item	Preço em Cr\$
Policultor chassi 300	53.400
Arado	18.500
Sulcador bico de pato	11.100
5 picões	3.050
5 hastes canadenses com enxadas	41.000
Total policultor e implementos	127.050
1 burro	45.000
1 boi	150.000
2 bois	300.000
1 kg de superfosfato triplo	124
1 dia de mão-de-obra	1.100
1 kg de feijão	214

TABELA 7. Investimento em policultor 300 e implementos com três alternativas de tração animal.

Alternativas de tração animal	Investimento total em Cr\$
Um burro	172.050
Um boi	277.050
Dois bois	427.050

4.2.2. Produção estimada

A produção de cada tecnologia, com e sem toxicidade de alumínica, foi estimada utilizando-se os coeficientes da equação 4 da Tabela 5 que correspondem aos valores médios das variáveis x_1 a x_3 , x_5 e x_6 . A Tabela 8 apresenta a produção assim estimada de cada tecnologia e o acréscimo em produção devido a novas tecnologias. O acréscimo em produção do feijão, devido aos tratamentos T2, T3, T4 e T5, representam respectivamente 131, 153, 194 e 216 kg/ha.

TABELA 8. Produção de feijão estimada através da regressão múltipla.

Tratamento	Produção Feijão kg/ha		Acréscimo em produção devido aos tratamentos melhorados		Acréscimo do valor da produção devido aos tratamentos melhorados por 5 ha (Cr\$)
	Sem toxicidade	Com toxicidade	kg/ha	kg/5 ha	
T1	464	365	-	-	-
T2	595	496	131	655	140.170
T3	617	518	153	765	163.710
T4	658	559	194	970	207.580
T5	680	581	216	1.080	231.120

O preço de comercialização de feijão, em agosto de 1983,

foi calculado na suposição de que os produtores comercializem o feijão, 25% em maio, 50% em junho e 25% em julho, ajustando os preços com o fator de inflação entre estes meses e agosto. O preço assim obtido, Cr\$ 214*/kg de feijão, é usado na valorização de acréscimo da produção por causa dos tratamentos. Na análise econômica de investimento em tecnologias melhoradas, este acréscimo é tomado como igual nos dez anos em consideração. As receitas com introdução de novas tecnologias são subestimadas, levando-se em consideração a severa seca do ano de 1983.

Nas três alternativas de tração animal, a produção atribuída a cada tratamento é considerada igual, pois este primeiro experimento não tem por principal objetivo estudar o efeito de diferentes tipos de tração sobre a produtividade. É perfeitamente possível que a tração animal com dois bois desse um rendimento maior, através de um melhor trabalho do solo, em relação à tração animal com burro ou um boi, além de outras vantagens como diminuição do tempo do trabalho e cansaço dos animais.

4.2.3. Custos operacionais

Os custos operacionais, devido à introdução das tecnologias melhoradas, compõem-se de mudanças em requerimento de mão-de-obra, reparo e manutenção do policultor e seus implementos, aluguel para transporte de esterco, adubação fosfatada.

Como foi demonstrado anteriormente, há diminuição no uso da mão-de-obra de 8 e 6,5 dias por ha no caso dos tratamentos 2 e 4 em relação ao tratamento tradicional, enquanto que no tratamento 3 não houve mudança e o tratamento 5 necessita 0,5 dia a mais que o tratamento tradicio

*O valor da ORTN, em agosto de 1983, era Cr\$ 4.963,91.

nal. O acréscimo em custos de mão-de-obra foi calculado por 5 ha, ao preço de Cr\$ 1.100 por H/D* para o reparo e para a manutenção do policultor foram tomados 10% do valor do mesmo por ano. Somente os tratamentos 3 e 5 necessitam transporte de esterco. Nestes casos o aluguel para o transporte de esterco, no valor de Cr\$ 5.000, foi incluído nos custos. 500 kg de superfosfato triplo com o valor de Cr\$ 62.000 foi atribuído como custo da adubação mineral nos tratamentos 4 e 5. A Tabela 9 apresenta todos os custos adicionais na utilização das diferentes tecnologias melhoradas para 5 ha. O mesmo valor é considerado por ano em todos os dez anos de vida útil do policultor. O custo do esterco não é contabilizado, a não ser o da mão-de-obra e de transporte gastos na coleta e distribuição, porque na região de Ouricuri a maioria dos produtores nem usa e nem vende o esterco. Também a maioria dos produtores não usa a suplementação alimentar nem tratamentos para os animais de trabalho que se alimentam na caatinga e com restos culturais. Por esta razão nenhum custo de manutenção dos animais de tração foi atribuído. Conseqüentemente os custos adicionais atribuídos às tecnologias melhoradas são os mesmos nas três alternativas de tração animal.

4.2.4. Valor residual

Após dez anos de uso, o valor residual do policultor e o valor dos animais de tração foi estimado a 10% do valor inicial. Assim, nas três alternativas de tração animal consideradas, teríamos os seguintes valores residuais em cruzeiros:

- . Burro + policultor 300 = Cr\$ 17.205
- . Boi + policultor 300 = Cr\$ 27.705
- . Junta de bois + policultor 300 = Cr\$ 42.705

*H/D = Homem/Dia.

TABELA 9. Custos adicionais na utilização de tecnologias melhoradas para 5 ha em cruzeiros (agosto de 1983).

Item	Tratamentos			
	T2	T3	T4	T5
Mão-de-obra*	-44.000		-35.750	2.750
Reparo e manutenção do policultor	12.705	12.705	12.705	12.705
Aluguel de transporte para esterco excluindo mão-de-obra	-	5.000	-	5.000
Adubação fosfatada	-	-	62.000	62.000
Total de custos adicionais	-31.295	17.705	38.955	82.455

*Os custos adicionais de mão-de-obra foram estimados na base dos dados apresentados na Tabela 2.

4.2.5. Taxa Interna de Retorno (T.I.R.)

Os valores da taxa interna de retorno "r" dos investimentos em várias tecnologias foram calculadas para as três alternativas de tração animal.

Os resultados apresentados na Tabela 10 mostram que as "TIR" obtidas são bastante altas, implicando considerar que todas as alternativas tecnológicas seriam altamente lucrativas. Porém, a alternativa de tração animal com burro representa o investimento mínimo com maior rentabilidade, para todos os tratamentos.

Os tratamentos T2 (aração) e T4 (aração + adubação fosfatada) apresentam as taxas internas de retorno aproximadamente iguais e superiores aos tratamentos T3 e T5.

TABELA 10. Taxa Interna de Retorno por tratamento melhorado em diferentes tipos de tração animal.

Tipo de traçã <u>o</u> animal com po licultor 300	Investimento inicial - Cr\$ ago/83	TIR dos tratamentos			
		T2	T3	T4	T5
1 burro	172.050	99,6	84,7	97,9	86,3
1 boi	277.050	61,4	52,0	60,4	53,0
2 bois	427.050	38,8	32,3	38,1	33,0

É evidente que as taxas de retorno baseiam-se na suposição de que a implementação das novas tecnologias não atrasam o plantio, logo apos a chuva útil na época de plantação. Isto é possível nas seguintes situaçãoes:

- aração no seco em solos arenosos;
- aração realizada com chuva, antes da época de plantio;
- aração com chuva (10-15 mm) que não permite o plantio.

A aplicação de adubação orgânica não implica em nenhum atraso no plantio porque ela deve ser feita antes da aração, no final da época seca, onde as atividades agrícolas são menores.

Nos casos onde a aração atrasaria o plantio, as taxas apresentadas anteriormente não refletem as rentabilidades reais das tecnologias, o que depende do numero de dias de atraso do plantio. Evidentemente o atraso está sob a dependência da distribuicão e quantidade de chuva. Por estas razões as taxas de retorno foram novamente estimadas em três alternativas de atraso de 5, 7 e 10 dias para o plantio.

tio, devido a aração. Por isso, a chuva efetiva entre o plantio e a colheita será diretamente ligada ao de número de dias de atraso.

O modelo formulado implica em que a diminuição desta chuva entre o plantio e a colheita influenciaria a produtividade. Assim, o benefício devido às novas tecnologias diminuiria, de acordo com o número de dias de atraso e a quantidade (mm) de chuva perdida.

As quantidades de precipitação nos períodos de 5, 7 e 10 dias a partir da chuva útil para o plantio foram estimadas respectivamente em 14, 21 e 26 mm. Estes cálculos são baseados em 28 anos de dados disponíveis entre 1945 e 1983, no posto pluviométrico de Ouricuri. A produção de feijão atribuída às novas tecnologias sem atraso do plantio foram apresentadas na Tabela 8; para 5, 7 e 10 dias de atraso de plantio a produção para 5 ha será reduzida respectivamente em 270, 390 e 525 kg (1,32 kg por milímetro de chuva, mais 7,1 kg por dia de atraso). A Tabela 11 apresenta as taxas de retorno (T.I.R.) sobre as três alternativas citadas.

A Tabela 11 mostra que quanto maior é o atraso no plantio devido à aração, tanto menor é a rentabilidade das novas tecnologias. Até 7 dias de atraso no plantio, ocorrem níveis de rentabilidade aceitáveis para os três tipos de tração animal. Com 10 dias de atraso, a rentabilidade é boa para o caso de 1 burro e 1 boi. No caso do trabalho a tração animal com 2 bois e utilização da fertilização orgânica, o atraso não deverá ser superior a 7 dias para obter uma rentabilidade atrativa para o produtor.

Isso implica que a tecnologia de mecanização com tração animal possibilita uma diminuição do tempo de preparo do solo e do plantio, a qual deverá ser objetivo de maior

importância para pesquisa.

TABELA 11. Taxas Internas de Retorno por tratamento melho-
rado, em diferentes tipos de tração animal, com
o atraso do plantio devido à aração.

Tipo de tração animal com ponicultor 300	T2	T3	T4	T5
A. 5 dias de atraso de plantio com 14 mm de chuva perdida				
- 1 burro	65,7	50,5	64,0	52,1
- 1 boi	39,7	29,7	38,6	30,8
- 2 bois	23,7	16,6	23,0	17,3
B. 7 dias de atraso de plantio com 21 mm de chuva perdida				
- 1 burro	50,4	34,7	48,7	36,4
- 1 boi	29,6	18,9	28,5	20,1
- 2 bois	16,5	8,6	15,6	9,5
C. 10 dias de atraso de plantio com 26 mm de chuva perdida				
- 1 burro	32,5	15,2	30,7	17,1
- 1 boi	17,4	5,0	16,1	6,4
- 2 bois	7,5	-1,9	6,5	-0,8

4.3. Resultados sociais

4.3.1. Participação dos agricultores

Nesta experimentação, os produtores em sua maioria participaram com bastante interesse e manifestaram entusiasmo em trabalhar com tração animal. Revelaram, inclusive, interesse no ponicultor para realizar tratos cultu

rais, principalmente capina, nos outros campos cultivados. Esta participação dos agricultores demonstrou bem o interesse dos mesmos em melhorar seus sistemas de produção, na medida em que haja oportunidade de expressar seus pontos de vista.

4.3.2. Formação da mão-de-obra rural

Um outro resultado obtido, através deste trabalho, foi realizar uma formação prática dos técnicos encarregados da implantação desta experimentação. Efetivamente não há, no Nordeste, um número suficiente de escolas onde os estudantes possam aprender as técnicas de cultivo com tração animal. Os estágios, de uma a duas semanas, realizados no Centro de Pesquisas ou nos projetos de extensão rural, podem dar boas noções, porém são insuficientes para dar aptidão para transmitir o conhecimento aos produtores. A difusão de novas tecnologias ou técnicas não pode ser encarada sem uma formação prática apropriada dos técnicos encarregados de transmiti-las.

5. DISCUSSÃO

5.1. Aspectos agrônômicos

Apesar do ano agrícola castigado pela seca, pudemos tirar dos testes uma série de ensinamentos, permitindo ao CPATSA um melhor esquema de trabalho no meio real.

5.1.1. Importância da data de plantio

Verifica-se que a data de plantio é um dos fatores mais ligados, diretamente, ao rendimento. Isso mostra que o Trópico Semi-Árido assemelha-se bem a outras zonas semi-áridas do mundo. Para o agrônomo, isso implica em imaginar técnicas de preparação do solo permitindo um plantio precoce. Isso não é fácil pois necessita-se de uma série de

tratos culturais em solos secos.

5.1.2. Trabalho do solo e mecanização

O trabalho do solo será sempre um problema objeto de polêmica e possivelmente o mesmo acontecerá com o método de captação de água "in situ" modelo "W".

Na falta dos dados durante um período relativamente longo, da ordem de 5 anos no mínimo, seria arriscado generalizar os resultados de 1 ou 2 anos obtidos em caso bemparticular. Portanto parece indispensável aperfeiçoar a técnica de captação "in situ", principalmente do ponto de vista da mecanização total das culturas com animais e, de outro lado, testar as limitações em diferentes tipos de solo e declividade.

Considerando de um lado o baixo número de produtores que possuem uma junta de bois (por exemplo, em 1.512 fazendas da Bahia, onde se aplicou um questionário através do PDRI, existe um total de 180 bois, ou seja, 90 juntas de bois potencial, EMATERBA 1983), por outro lado os produtores que não possuem bovinos têm mais tendência e interesse em comprar vacas, que asseguram uma renda regular. Pensamos que seria necessário ampliar as pesquisas em relação às técnicas de preparo do solo com o uso do ponicultor 300 em tração asinina ou eqüina, com o objetivo de melhorar a captação da água.

Nesta ótica, algumas técnicas como sulcos em curvas de níveis, sulcos fechados em curvas de níveis, aração parcial em curvas de níveis e plantio no plano e sulcamento na segunda capina são promissoras e deveriam ser objeto de testes de ajuste em diferentes situações agrícolas, como para a captação "in situ" modelo "W", a fim de fixar as restrições, os limites e os resultados.

A compactação de alguns solos (solos vérticos) é também um fenômeno que não se pode ignorar. Qual é a melhor técnica de preparação do solo neste caso? Este fenômeno é ligado a uma desestruturação do próprio solo? Aplicação de adubo orgânico poderia reduzir este efeito? Estas são questões importantes que a pesquisa deve elucidar, porém esse tipo de solo não existe no CPATSA, daí deve-se prever uma linha de pesquisa multilocal, além da criação, no Centro, de "Caixas de Vegetação" que seriam úteis para dar respostas às questões citadas. Caixas de vegetação, em síntese, seriam caixas de cimento com dispositivos de drenagem para medir o consumo de água e fertilizantes, utilizando o solo que se quer estudar.

5.1.3. Proteção das culturas

Os ataques de lagartas, gafanhotos e outros insetos foram muito intensos em 1982-83, mas a pesquisa não dispõe, até agora, de uma tecnologia adaptada às condições secas.

Com efeito, no meio rural, para as culturas alimentares, cujo preço é sempre baixo, precisa-se:

- um produto barato e mais eficaz;
- uma tecnologia usando pouca água: o uso de dose de 400 l de água por hectare só será possível perto de um barreiro ou de um açude.

Seria conveniente que o CPATSA iniciasse os estudos com tratamento em baixo volume (B.V.) ou ultra baixo volume (U.B.V.), já usados em vários países do terceiro mundo (Ásia, Indonésia, África).

5.2. Aspectos sócio-econômicos

5.2.1. Importância econômica das capinas

As observações feitas, durante vários anos, pelos

pesquisadores do PNP 027 no programa de avaliação, mostram que o tempo de capina representa 80 a 90% do tempo total e que o número de vagens por planta (componente do rendimento) está diretamente ligado ao grau de ervas daninhas da cultura (Bourousse 1982, Miranda 1981).

As capinas são feitas em grande parte com utilização de mão-de-obra temporária, pela qual o agricultor solicita em préstito bancário a curto prazo.

Quando a safra é ruim ou nula, o agricultor tem uma perda completa e se descapitaliza para reembolsar o crédito bancário. Vários exemplos foram observados em nossa amostra de produtores.

A introdução do policultor, que permite a realização das capinas mecânicas, seria viável, pois o agricultor, mesmo não tendo colheita, fica com o equipamento, enquanto que com o uso de mão-de-obra temporária na capina o prejuízo é maior.

5.2.2. Rentabilidade dos investimentos

O balanço econômico calculado mostra uma boa rentabilidade dos investimentos em implementos (Policultor 300) e das adubações orgânica e fosfatada. Isso deveria permitir, após confirmação dos resultados, uma divulgação rápida destas tecnologias pela Extensão Rural. A condição para que a forma de aquisição seja adaptada aos meios financeiros dos produtores pressupõe uma redefinição do papel da Extensão e um aumento da participação financeira por parte dos organismos governamentais encarregados do desenvolvimento do Nordeste.

Esta experimentação, que mostra uma Taxa Interna de Retorno altamente rentável, deveria incitar os órgãos encarregados do desenvolvimento do Nordeste a buscar novas so

luções para permitir uma aquisição dos insumos necessários pelos produtores rurais. Isso implica em uma nova política de cooperativa de abastecimento e de crédito adequado: qual é o interesse em liberar os custeios somente em janeiro quando a chuva se inicia em novembro ou dezembro? Em geral a liberação dos custeios para os pequenos agricultores só ocorre depois do plantio e isso prejudica muito a realização dos tratos culturais em tempo oportuno, obrigando os produtores a buscar dinheiro no mercado paralelo.

Um outro exemplo, vivido em Ouricuri, diz respeito à venda dos produtos que o produtor faz, imediatamente depois da colheita, para pagar dívidas ou porque ele não tem possibilidade de armazenar os grãos. Torna-se indispensável melhorar, para não dizer criar, as possibilidades de armazenamento oferecidas aos pequenos produtores, a fim de que eles também possam aproveitar as épocas onde os preços são melhores. Podemos ver, através destes exemplos, que não se pode imaginar um desenvolvimento da agricultura nas mãos dos pequenos produtores sem uma grande modificação do funcionamento da parte dos órgãos públicos.

5.3. Aspectos metodológicos

Se a experimentação na estação experimental é uma etapa fundamental, quando ela é usada isoladamente na pesquisa tem suas limitações. Com efeito, jamais um campo (ou um ano climático) é idêntico ao outro. A experimentação estatística clássica na estação permite dizer que o resultado não é efeito do acaso, mas não permite dizer que o resultado é extrapolável.

Para se afirmar que os resultados são extrapoláveis, dentro de algumas zonas ecológicas sobre determinados tipos de solos, será necessário realizar uma série de testes agronômicos. Quanto menor for a rede de estação de pesquisa

sa e o referencial técnico, mais numerosos deverão ser os testes agrônômicos.

Dentro do estudo de Sistema de Produção, os testes agrônômicos podem ter vários objetivos:

- determinar a natureza dos principais fatores limitantes;
- verificar a viabilidade dos resultados obtidos na estação;
- apreciar as possibilidades reais de progresso que se espera atingir quando um ou vários fatores limitantes são levantados;
- estimar as interações "meio-técnica".

Contudo, os testes agrônômicos quando são realizados pelos produtores dos países subdesenvolvidos são difíceis de tratar do ponto de vista estatístico (dificuldade de realizar repetições) e, muitas vezes, difíceis de interpretar.

Um modelo suficientemente simples permitirá melhorar o tratamento estatístico dos dados se forem adotados os seguintes dispositivos:

- . Um dispositivo de experimentação clássica (Blocos ao acaso, Split plot etc) que poderia ser repetido, seja por unidade morfopedológica, seja por situação agrícola, se é suficientemente homogênea.

Este dispositivo seria totalmente realizado pela pesquisa em uma estação experimental regional ou local ou, na falta, em uma fazenda onde o fator terra não é limitante, ou de acordo com um produtor, dando a ele uma garantia de produção.

Estes ensaios seriam feitos dentro de um protocolo de experimentação múltipla, visando uma interpretação esta

tística sob controle da pesquisa e seria realizada no ano 1 (Ver Fig. 6).

- . Um dispositivo de teste em meio real que seria realizado nos dois anos seguintes.

No segundo ano, as modificações culturais (ou outras) mais favoráveis poderiam ser testadas pela Extensão nas condições reais dos produtores, em um número maior de fazendas, em todas as situações agrossocioeconômicas. Isso permitiria:

- uma realização em escala real dos itinerários técnicos com todas as implicações na aplicação (sabendo-se que ocorrem desvios na aplicação dos temas pelos produtores);
- estudar os problemas de realização e implantação, principalmente os ligados ao fator tempo;
- integrar o fator mão-de-obra aos estudos: tempo de trabalho, dias disponíveis, blocos de trabalho, etc;
- integrar a heterogeneidade dos campos e definir os limites da extrapolação dos resultados, onde os serviços de extensão poderão firmar com bastante estabilidade sua futura ação.

Integrando o aspecto sócio-econômico, deverá ser feito um acompanhamento agro-sócio-econômico das fazendas, permitindo ao menos uma análise precisa do contexto da produção de cada fazenda e a aquisição de informações sobre as condições da aplicação dos temas difundidos.

A análise dos dados do ano 2 será realizada através de método de análise fatorial de correspondência e da classificação hierárquica ascendente. Como resultado obter-se-ia uma discriminação entre os fatores e entre situações agrícolas, com integração dos aspectos pedo-climáticos, agrônômicos, zootécnicos e econômicos.

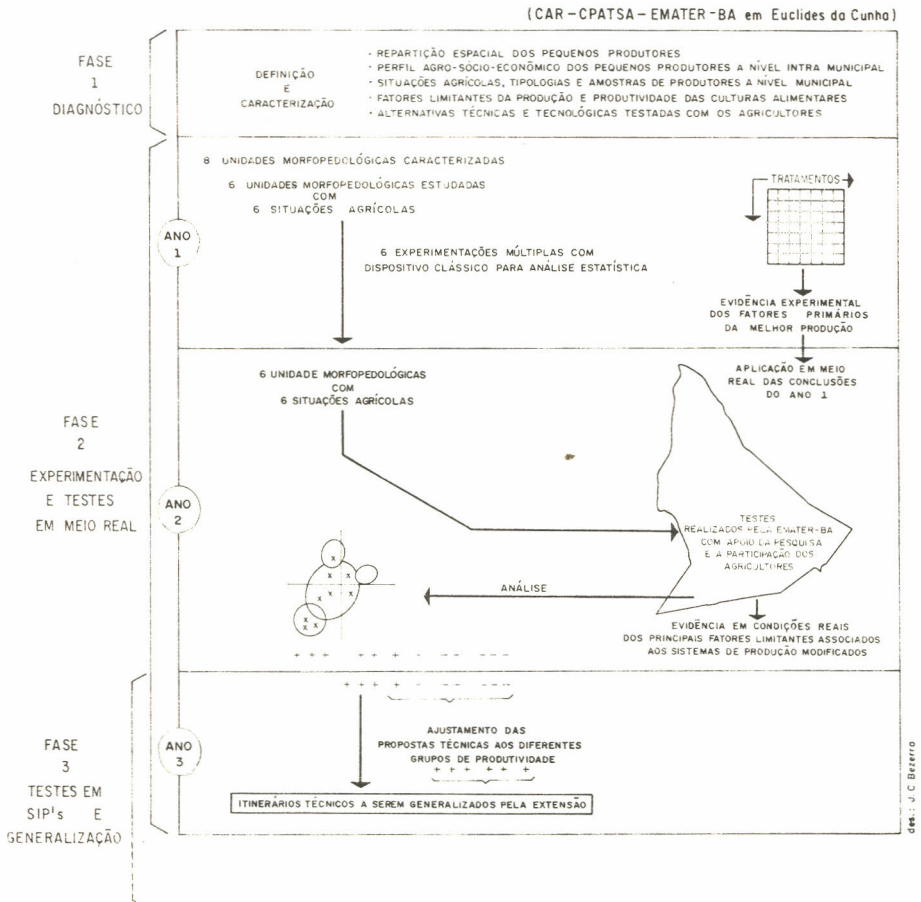


FIG. 6. Exemplo de proposição de um esquema de realização de testes em meio real.

Os resultados finais desta análise deverão permitir e videnciar, para várias situações agrícolas, a combinação (ou combinações) de técnicas que aparecerão com maior desempenho e também outras situações agrícolas com modificações necessárias a introduzir, para obter uma resposta eficaz comparável, incluindo os fatores de constrangimento.

No terceiro ano, o número de propriedades poderá ser menor que as do ano 2. O trabalho deverá visar um ajustamento das propostas, de acordo com os problemas notados na experimentação do segundo ano. Esta última etapa deverá promover soluções viáveis para utilização na extensão e planos de modernização das fazendas para os programas de sistema de produção, com garantia de bons resultados.

As propostas que saíram com sinal muito significativo no ano 2 poderão ser introduzidas diretamente em meio real, pela extensão, no ano 3. Se, por acaso, saíram resultados com sinais médios ou ruins, isso significaria que alguns aspectos são incompatíveis com o sistema de produção atual e a técnica ou a tecnologia deveriam ser reestudadas pela pesquisa básica (Feed Back).

Assim, devem ser obtidos resultados mais confiáveis, permitindo afinar o diagnóstico em função das unidades morfopedológicas e situações agrícolas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para interromper a evasão dos habitantes das zonas rurais, principalmente dos pequenos produtores, para as grandes cidades, já objeto de uma super população, será necessário imaginar novas formas de difusão das tecnologias e técnicas susceptíveis de melhorar a produtividade agropecuária. É utopia pensar que isso será possível sem uma adesão e uma participação dos produtores na fase de avalia

ção das técnicas no meio real. O trabalho realizado, apesar de mostrar a rentabilidade mesmo em ano castigado pela seca, leva ao grande problema dos caminhos e meios necessários para que os "pequenos" tenham acesso ao crédito para aquisição dos insumos e materiais necessários a uma modificação indispensável dos sistemas tradicionais, que se encontram em equilíbrio muito precário e sob pena de não poderem sobreviver a um mundo econômico em mudanças profundas.

Reunindo a deficiência climática, a falta de técnicas rentáveis e dificuldades de acesso ao crédito com os demais problemas que enfrentam os pequenos agricultores, temos o quadro do produtor que poderia estar gerando bens de produção significativos, se houver uma maior preocupação em subsidiar seu desenvolvimento. A pesquisa vem procurando chegar até suas prerrogativas, porém seus resultados ficarão limitados se não houver mudanças da parte das autoridades e da extensão com a finalidade de se promoverem projetos específicos, integrando o aspecto do crédito e do abastecimento em insumos para os "pequenos" produtores.

7. LITERATURA CONSULTADA

- BOUROSSE, B. **Relations entre rendements culturaux et comportements végétaux du niébé (*Vigna unguiculata* Walp) en milieu paysan de la region d'Ouricuri-PE.** Montpellier, CNEARC-ESAT/EMBRAPA-CPATSA.
- DORASWAMY, G.; PORTO, E.R. & CERQUEIRA, P.R.S. **Avaliação econômica de tecnologias em sistemas integrados de produção de pequenas propriedades agrícolas: um estudo de caso.** Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1985. 88p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 41).
- EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL, Salvador, Ba. **Diagnóstico agro-sócio-econômico e tecnológico de sete municípios do Nordeste da Bahia (Estudo de casos).** Salvador, EMATER-BA/SEPLANTEC/CAR, 1983. 585p. il. (EMATER-BA. Estudos diversos, 10).
- FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro, RJ. **Censo agropecuário: Pernambuco.** Rio de Janeiro, 1983. 716p. (Fundação IBGE. IX Recenseamento Geral do Brasil 1980. v.2, t.3, nº 12).
- FARIA, C.M.B. de. **Alguns aspectos de fertilidade do solo relacionado com a prática de adubação.** Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1979. 26p.
- GITTINGER, J.P. **Economic analysis of agricultural projects.** Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1977. 221p.

- INTERNATIONAL FOOD POLICY RESEARCH INSTITUTE, Washington, DC, USA. **Meeding food** needs in the developing world: the location and magnitude of the task in the next decada. Washington, 1976. 64p. il.
- JOHNSTON, J. **Econometric methods**. 2.ed. New York, McGraw-Hill, 1963. 437p.
- MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1967. 606p. il.
- MANTOVANI, L.E. & RICHE, G.R. **Unidades morfopedológicas do sertão do Araripe**; uma contribuição do estudo das paisagens rurais do TSA. s.n.t. Trabalho apresentado no I Simpósio Brasileiro do Trópico Semi-Árido, Olinda, PE, 1982.
- MARTINS, J.N.B. **Fertilizante orgânico**. Secretaria de Agricultura do Estado de Minas Gerais, Departamento de Química Agrícola, 1984. 76p.
- MIRANDA, E.E. de. **Métodos de pesquisa agrônômica sobre as limitações dos rendimentos culturais ao nível de pequenos e médios agricultores do Trópico Semi-Árido do Brasil**. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1981. 55p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 10).
- MIRANDA, E.E. de. **Tecnologia agrícola para o Trópico Semi-Árido, análise do processo de geração de tecnologia**. R. Econ. rural, Brasília, DF. 20(2):263-99. abr./jun. 1982.

- MIRANDA, J.R. de. Introduction à l'étude de l'herpétofaune de la région d'Ouricuri, PE: (Nordeste du Brésil). Montpellier, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés, 1983. 76p.
- MUNZINGER, P. **Animal traction in Africa**. Eschborn, G.T.Z., 1982. 490p. il.
- PORTO, E.R.; GARAGORY, F.L.; SILVA, A. de S. & MOITA, A.W. Risco climático: estimativa de sucesso da agricultura dependente de chuva para diferentes épocas de plantio. I. Cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1983. 129p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 23).
- SCHIFINO, A.C. Uma abordagem das atividades agrárias: pequenos e médios proprietários rurais na "região de Ouricuri" Pernambuco. São Paulo, USP, 1984. 206p. Tese Mestrado-Geografia.
- RYAN, J.G. **Some considerations in assessing the impact of new technology in rainfed agriculture**. s.n.t. 9p. Trabalho apresentado na Fourth Meeting of the Principal Investigators on Dryland Agriculture, Hyderabad, India, 1975.
- TIBAU, A.U. **Matéria e fertilidade do solo**. São Paulo, Nobel, 1978. 172p. il.
- TOURTE, R. **Pour une étude régionalisée des systèmes techniques de production agricole en Côte d'Ivoire**, rapport de mission en Côte d'Ivoire, 1977. Montpellier, IRAT, 1978. 70p.

VIVALLO PINARE, A.G. & WILLIAMS FUENTES, C.O. **Pequenos Agricultores II. Métodos de avaliação econômica e financeira.** Petrolina, PE. EMBRAPA-CPATSA, 1984. 96p. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 25).

Editoração: Elisabet Gonçalves Moreira
Composição: Margarida Maria Lima do Nascimento Santiago
Desenhos/Figuras: José Clétis Bezerra e Paulo Pereira
Normatização bibliográfica: SID/CAPISA

GRAFSET

FOTOLITO E IMPRESSÃO

Rua Vigolveno Wanderley, 245 - Fones: (083) 321.2090 e 322.2622 - 58.100 - Campina Grande - Paraíba.