

ASSISTÊNCIA TÉCNICA, PRODUÇÃO AGRÍCOLA E BENEFÍCIOS SOCIAIS
NO ESTADO DO CEARÁ

Ana Clésia Fortes Moura

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado em Economia Rural, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para obtenção do Grau de Mestre.

Universidade Federal do Ceará

UFC/EU/BEA 04/05/1999



R1081659 Assistência Técnica, produção agrícola e
C526525
T338.1 M884a

FORTALEZA-CEARÁ

1999



Aos meus pais, Wanda Fortes Moura e
José Clésio de Castro Moura,
principais responsáveis pela minha formação
moral e intelectual.

Ao meu marido, André pela
compreensão, paciência, pelo amor
e incentivo dados ao longo desta
jornada.

Dedico este Trabalho

AGRADECIMENTOS

Agradeço sobretudo a Deus pela força nos momentos de desânimo.

Ao meu marido, Paulo André Ferreira da Rocha, pelo seu estímulo, amor e carinho, sem os quais não teria concluído este estudo.

À Universidade Federal do Ceará, através do Departamento de Economia Agrícola pela atenção e ensinamentos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de recursos financeiros indispensáveis para a realização deste curso.

Ao professor Ahmad Saeed Khan, meu orientador, pelas competentes e importantes sugestões dadas no andamento da Dissertação. Agradeço também pelo incentivo e interesse no ingresso ao Curso de Mestrado.

A professora Lúcia Maria Ramos Silva pelas valiosas críticas e sugestões oferecidas.

Aos professores e funcionários do Departamento de Economia Agrícola (DEA) da UFC, pelos conhecimentos transmitidos e amizade.

A todos os colegas do Curso de Mestrado em Economia Rural, pela troca de conhecimentos e pelas variadas formas de contribuição dadas ao longo do curso.

Aos técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (EMATERCE) dos municípios de Brejo Santo e Mauriti, pela disponibilidade e colaboração no levantamento dos dados.



Aos colegas Dermivan Nogueira e João Biserra Neto pelas contribuições dadas referentes ao trabalho de digitação.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a execução deste estudo, os meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xii
TABELAS DE APÊNDICES	xiii
RESUMO	xiv
1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - Considerações Sobre a Assistência Técnica e a Extensão Rural no Estado do Ceará	4
2 - OBJETIVOS	9
2.1 - Objetivo Geral	9
2.2 - Objetivos Específicos.....	9
3 - METODOLOGIA.....	10
3.1 - Área de Estudo	10
3.1.1 - Caracterização dos municípios.....	11
3.2 - Natureza dos Dados	15
3.3 - Tamanho da Amostra	16
3.4 - Referencial Teórico	17
3.5 - Modelo Conceitual de Análise	19

	Página
3.5.1 - Assistência técnica, valor da produção e elasticidades parciais dos fatores de produção	20
3.5.2 - Diferencial de produtividade	23
3.5.3 - Benefícios sociais	24
3.6 - Definição das Variáveis	27
4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
4.1 - Assistência Técnica e Valor da Produção Agrícola	32
4.2 - Assistência Técnica e Elasticidade Parcial dos Fatores de Produção	35
4.3 - Nível de Assistência Técnica e Valor da Produção Agrícola	38
4.4 - Nível de Assistência Técnica e Elasticidade Parcial dos Fatores de Produção	40
4.5 - Diferencial de Produtividade	43
4.6 - Análise dos Benefícios	47
4.6.1 - Mensuração dos benefícios sociais	50
5 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES	52
5.1 - Conclusões	52
5.2 - Sugestões	54
6 - BIBLIOGRAFIA	56

APÊNDICES

APÊNDICE A – Dados Originais da Pesquisa	63
APÊNDICE B – Resultados das Regressões Inicialmente Ajustadas..	67
APÊNDICE C – Matrizes de Correlação Simples	79
APÊNDICE D – Resultados do Teste de Pesaram e Pesaram.....	82
APÊNDICE E – Determinação dos Valores de Preço (P_s) e Quanti- dade (Q_s) sem Assistência Técnica	85
APÊNDICE F – Modelo dos Questionários Utilizados	87



LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Coeficientes de regressão da equação utilizada para estimar a influência da assistência técnica recebida pelo produtor rural sobre o valor da produção.....	32
2	Coeficientes de regressão da equação utilizada para estimar a influência da assistência técnica recebida pelo produtor rural sobre as elasticidades parciais dos fatores de produção.....	36
3	Coeficientes de elasticidades parciais dos fatores de produção para produtores assistidos e não assistidos pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Ceará.....	37
4	Coeficientes de regressão da equação utilizada para estimar a influência do nível de assistência técnica recebida pelo produtor rural sobre o valor da produção.....	39

TABELA

Página

5	Coeficientes de regressão da equação utilizada para estimar a influência do nível de assistência técnica recebida pelo produtor rural sobre as elasticidades parciais dos fatores de produção.....	41
6	Coeficientes de elasticidades parciais dos fatores de produção para diferentes níveis de assistência técnica considerados aos produtores rurais.....	42
7	Parâmetros estimados das funções de produção para produtores rurais assistidos e não assistidos e teste de Chow de igualdade dos parâmetros.....	44
8	Decomposição da produtividade diferencial entre produtores rurais assistidos e não assistidos pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Ceará.....	45
9	Valores médios geométricos dos insumos utilizados por hectare pelos produtores rurais assistidos e não assistidos pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Ceará.....	46

TABELA

Página

10	Distribuição dos benefícios sociais da assistência técnica aos produtores rurais no Estado do Ceará no ano de 1997.....	51
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----



LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Benefícios sociais da assistência técnica segundo ROSE para deslocamento paralelo da curva de oferta quebrada, e curva de demanda linear negativamente inclinada.....	25

TABELAS DOS APÊNDICES

TABELA		Página
1A	Dados básicos usados para verificar o efeito da assistência técnica sobre a produção agrícola no Estado do Ceará.....	64
1C	Matriz de correlação simples das variáveis independentes presentes na equação selecionada para investigar a influência da assistência técnica sobre o valor da produção agrícola no Estado do Ceará.....	80
2C	Matriz de correlação simples das variáveis independentes presentes na equação selecionada para investigar a influência do nível de assistência técnica sobre o valor da produção agrícola no Estado do Ceará.....	81

RESUMO

Nesta pesquisa, procurou-se avaliar o impacto da assistência técnica e extensão rural sobre a eficiência técnica na produção e sobre a produtividade dos fatores em propriedades rurais do Estado do Ceará.

Esta avaliação consistiu dos seguintes itens: análise da influência da assistência técnica e do nível de utilização da mesma sobre o valor da produção, análise sobre as elasticidades parciais dos fatores de produção, análise da diferença de produtividade agrícola entre os produtores rurais assistidos e não assistidos pela EMATERCE e estimação dos benefícios sociais gerados pela assistência técnica. Foram utilizados principalmente, dados primários obtidos através da aplicação de questionários.

A técnica utilizada foi a de regressão múltipla. Para o cálculo dos benefícios, utilizou-se o modelo desenvolvido por Lindner & Jarrett, modificado por Rose.

Conclui-se que a assistência técnica aumenta a eficiência técnica, mas não tem influência nas elasticidades parciais dos fatores de produção. O mesmo acontece quando utilizamos diferentes níveis de assistência técnica. Verificou-se que a tecnologia neutra e contribuição em uso dos fatores beneficiou os produtores com assistência técnica. A tecnologia não neutra favoreceu os produtores não assistidos. Observou-se ainda que a assistência técnica beneficiou positivamente a sociedade cearense.

1 - INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico tem sido o principal objetivo dos países na sociedade contemporânea. Os países desenvolvidos concentram suas preocupações no sentido de manterem uma taxa de crescimento razoável para dar continuidade ao seu ritmo de desenvolvimento, enquanto que os países em desenvolvimento concentram suas preocupações no sentido de determinar a trajetória a ser seguida e os passos iniciais a serem dados na busca do desenvolvimento (ADAMS, 1982).

No processo de desenvolvimento econômico, o setor agrícola, tem apresentado elevada contribuição, que é normalmente atribuída as funções de produzir alimentos e matérias-primas, liberar trabalhadores para os setores urbano-industriais, gerar poupanças e criar mercados para os produtos dos outros setores, além da obtenção de divisas para importação via exportação de produtos agrícolas (JOHNSTON & MELLOR, 1961).

Observa-se contudo que os resultados do crescimento econômico brasileiro nos últimos anos, não se fizeram acompanhar de mudanças significativas na melhoria das condições de vida de grande parte da população do Nordeste, muito em particular, das pessoas residentes no quadro rural dessa região. Esses dados são consistentes com as estatísticas que indicam predominar na região a maior concentração de pobreza do Brasil e é especificamente no setor rural onde este fato mais se evidencia.

Segundo FREITAS (1990), existe, no Nordeste, escassez de recursos naturais, grandes problemas de estrutura agrária, baixa produtividade do tra-

balho e falta de instituições que apoiem o agricultor através de pesquisa, assistência técnica, comercialização, transporte e comunicação, entre outros. Assim sendo, estudos socioeconômicos dessa região têm despertado interesse de pesquisadores já há algum tempo. Além disso, este tipo de estudo constitui um tema atual e relevante, pois um fato que tem dificultado o processo de desenvolvimento do país é, sem dúvida, a desigualdade existente entre as regiões e setores e a complexidade verificada no setor rural, em especial, no nordestino.

Neste setor, convive-se por exemplo, com uma agricultura moderna, que utiliza capital de forma mais intensiva, tecnologias avançadas e alta produtividade em determinadas áreas e uma agricultura tradicional, que utiliza tecnologias primitivas, baixa produtividade, emprego de pouco capital e baixo nível de escolaridade em outras.

Deve-se mencionar a questão do pequeno produtor rural que se coloca de forma bastante complexa no conjunto da agricultura nordestina. Essa complexidade se expressa de várias formas, seja no seu posicionamento enquanto força de trabalho, seja em sua vinculação ao mercado de fatores e de serviços, bem como aos mercados de produtos alimentares e de matérias primas.

Vários são os fatores que ocasionam a situação de pobreza crescente do pequeno produtor no Nordeste e particularmente no Estado do Ceará. Dentre eles destacam-se: o caráter de subsistência da agricultura; o baixo nível tecnológico; a falta de acesso aos serviços governamentais (crédito rural, saúde, educação, extensão, etc.); os problemas edafo-climáticos e a concentração fundiária.

Embora a literatura sobre a pequena produção tenha sido persistente nas descrições dos problemas detectados no meio rural, observa-se que a maioria destes problemas ainda continuam sendo os responsáveis pela situação de marginalidade do pequeno produtor.

Considera-se que uma das maneiras de pelo menos melhorar este quadro é através do fornecimento da assistência técnica e extensão rural. É sabido o valor do papel desses serviços no processo de desenvolvimento no campo, na medida em que, como instrumento de política agrícola do Estado, ela objetiva, através de processos educativos, a mudança do padrão tecnológico considerado tradicional para um padrão que incorpore novos métodos, procedimentos e técnicas de organização do processo produtivo, possibilitando uma maior produtividade, acréscimo na renda agrícola e, como resultado, a melhoria nas condições de vida das populações rurais.

Acredita-se que é possível influenciar significativamente na melhoria das condições econômicas e sociais da população rural através da extensão, desde que se executem políticas agrícolas que tornem acessíveis os meios de produção aos agricultores. É fato incontestável que somente a aplicação dos conhecimentos das ciências e da pesquisa aos problemas do agricultor e de sua família possibilita o desenvolvimento agrícola de um país ou região.

É também um fato notório a demanda por extensão, capacitação e treinamento pela referida população, que pode ser explicada por diversos fatores. Um dos mais importantes é que, como as restrições à produção podem ser removidas através de terra e dotação de fatores, o crescimento da produtividade passa a depender do sinergismo entre pesquisa, extensão e educação.

O desenvolvimento torna-se um processo "impulsionado pela tecnologia" (CROUCH & CHAMALAS, 1981). Uma vez alcançado este estágio, a ação conjunta da pesquisa, extensão e educação passa a ser o centro de irradiação do desenvolvimento agrícola.

Este estudo visa conhecer a real contribuição do serviço de Extensão rural e Assistência Técnica à produção e, conseqüentemente, ao processo de crescimento econômico em regiões do setor rural cearense.

1.1 – Considerações Sobre a Assistência Técnica e a Extensão Rural no Estado do Ceará

O serviço de Extensão do Ceará foi criado em 16 de fevereiro de 1954, sendo inicialmente subordinado ao escritório central com sede em Recife - PE, possuindo quatro escritórios municipais. Em 1958, houve uma descentralização administrativa, com a criação de Programas Estaduais de Extensão Rural.

No ano de 1964, este serviço passou a ser autônomo, com a criação da Associação Nordestina de Crédito e Assistência Rural do Ceará - ANCAR-CE, que contava com 36 escritórios municipais ou locais que realizavam o trabalho de campo e 6 escritórios regionais. A nível de estado, a coordenação do programa era de responsabilidade do escritório central, com sede em Fortaleza-CE.

No que se refere a públicos, processo de trabalho, diretrizes e linhas de ação, a Extensão Rural no Ceará passou por vários momentos de redirecionamento desses elementos. Em primeira instância, todo trabalho era voltado para o crédito rural supervisionado que objetivava o desenvolvimento da empresa agrícola e da família rural. Desta forma, o serviço de Extensão rural beneficiava, preferencialmente, pequenos produtores rurais e suas famílias.

Visando cumprir os princípios estabelecidos pelo serviço mencionado, os técnicos do sistema eram treinados sobre visita, reunião, demonstração de método, campanhas. Priorizava-se "o como transferir tecnologias", em detrimento de como se aprende.

Em 1974, com a extinção da ABCAR (Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural) e criação da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMBRATER, a extensão toma novos rumos. Visando atender ao novo modelo organizacional, foi criada, em 1975, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará- EMATERCE que passou a atuar efetivamente em 1976.

Nesse ano, também surgiu o Programa de Desenvolvimento de Áreas Integradas do Nordeste - POLONORDESTE. Acerca desse programa, BRASIL (1976) diz: " Entre as ações previstas no IIPND, que tem como objetivo principal a transformação progressiva da agricultura tradicional em moderna economia de mercado, o POLONORDESTE se destaca pelas características inovadoras e de grande alcance socioeconômico, baseado nos próprios temas em que é conceituado..." (BRASIL, 1976:7). De acordo com o autor, esse progra-

ma tinha como novo enfoque o desenvolvimento rural integrado, ou seja, o desenvolvimento harmônico dos setores componentes da economia.

Com o surgimento dos PNDI, como eram chamadas as sub-áreas do POLONORDESTE, o serviço de extensão, agora representado pela EMATER-CE, redireciona novamente seu modo de atuação, passando a priorizar o pequeno produtor e suas organizações.

No ano de 1976, surgiu o Programa Especial de Apoio ao Desenvolvimento da Região Semi-árida do Nordeste - Projeto Sertanejo. Seu objetivo geral era transformar a economia da região semi-árida, tornando-a menos vulnerável à seca. Com a implementação desse programa, a EMATERCE se engajou nas equipes de assistência técnica do mencionado projeto, tendo a função de disseminar tecnologias para o aumento da produtividade.

Em seu II plano diretor, a EMATERCE define extensão rural como "uma modalidade informal, democrática, de educação de adultos e jovens, que visa levar ao agricultor e sua família os conhecimentos necessários à solução dos problemas que impedem a elevação do seu nível de vida". Afirma também que "a extensão rural procura desenvolver as pessoas e, a partir do seu desenvolvimento as coisas". Em seu objetivo geral, a extensão rural deverá "concorrer através de processos educativos para aumentar a produção e a renda real do produtor com estabilização e/ou aumento da produtividade de modo a promover melhorias nas condições socioeconômicas dos que vivem e trabalham no campo".

As demandas judiciais iniciadas em 1987, por 90% de seus funcionários, reivindicando os pisos salariais de suas categorias, culminaram, com a penho-

ra à justiça de imóveis rurais e urbanos, carros, telefones e maquinaria. O corpo técnico e administrativo da empresa, embora bastante reduzido, resistiu na esperança de encontrar uma solução que salvasse o serviço de Extensão rural do Ceará de sua total extinção. Embora alguns segmentos da sociedade fossem críticos quanto à falta de eficiência e ao alto custo dessa assistência, sabe-se que o serviço de extensão vai muito além dos serviços de orientação dos agricultores.

Estando presente em todos os municípios do Estado, a EMATERCE presta serviços na área de preservação de saúde animal, repassa informações pluviométricas para a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME, e de preços e quantidades dos produtos agropecuários para a Fundação Getúlio Vargas - FGV. No ano de 1997, beneficiou cerca de 66.758 pessoas das quais 55.826 eram produtores rurais, 10.111 famílias, 851 jovens perfazendo um total de 3.305 comunidades rurais assistidas. Quanto à tecnologia de produção, foi assistida uma área de 290.468 ha com as principais culturas do Ceará.

Ainda em 1997, o Governo do Estado do Ceará aprovou uma proposta de reorganização administrativa e operacional para a empresa, com a assinatura do Decreto 24.601, de 02.09.97, com objetivo de criar uma estrutura administrativa capaz de viabilizar as inovações gerenciais imprescindíveis ao empresariamento da oferta de novos produtos e serviços, por parte da EMATERCE, compatíveis com os atuais cenários da economia e os anseios das comunidades rurais do Ceará, priorizando os agricultores de base familiar. Para os próximos anos, a meta é atuar em todos os municípios do Estado, as-

sistindo a 65% dos produtores rurais, sendo 200.000 produtores e 50.000 jovens.

Reformular essa estratégia de trabalho ou modernizar os serviços de extensão é tarefa dos governos, e da própria sociedade. Entretanto, negar ou subestimar a importância da assistência técnica na elevação da produtividade agrícola e da renda do produtor rural requer estudos que indiquem, efetivamente, qual a influência desse serviço sobre a produção agrícola do Estado.

2 - OBJETIVOS

2.1 - Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é avaliar o impacto da assistência técnica e extensão rural sobre a produção agrícola em propriedades rurais do Estado do Ceará.

2.2 - Objetivos Específicos

- (a) Verificar a influência da assistência técnica e do nível de utilização da mesma sobre o valor da produção da propriedade;
- (b) Verificar o efeito do nível de utilização da assistência técnica na elasticidade parcial dos fatores de produção;
- (c) Estimar a diferença de produtividade agrícola entre os produtores rurais assistidos e não assistidos e decompor esta diferença em três componentes, ou seja:
 - i) diferença devida à tecnologia neutra;
 - ii) diferença devida à tecnologia não neutra; e
 - iii) diferença em utilização dos insumos.
- (d) Estimar os benefícios para a sociedade, gerados pela assistência técnica.

3 - METODOLOGIA

3.1 - Área de Estudo

A área de atuação da pesquisa foi reservada para Mauriti e Brejo Santo, municípios do Cariri, na região Sul do Estado. Distam 514 e 507km de Fortaleza e possuem uma superfície de 631 e 1.263km², respectivamente. O município de Brejo Santo compõe a microrregião de Brejo Santo, limitando-se ao Norte com Missão Velha, Abaiara e Milagres, ao Sul com Jati, a Leste com Mauriti e Estado de Pernambuco e a Oeste com o município de Porteiras. Já Mauriti faz parte da microrregião de Barro. Seus limites são: ao Norte com o município de Barro, ao Sul com o Estado da Paraíba e Brejo Santo, a Leste com o Estado da Paraíba e a Oeste com Milagres. A principal via de acesso a esses municípios é a BR-116. A escolha desses municípios para a realização deste estudo justifica-se pelas seguintes razões:

- (a) A inexistência de estudos que reflitam os efeitos da assistência técnica sobre a produção nos municípios referidos;
- (b) Mais de 25 anos de atuação do serviço de Extensão Rural nesses municípios;
- (c) Características edafo-climáticas do sertão semi-árido.

3.1.1 - Caracterização dos municípios

A seguir, baseando-se em informações do IPLANCE (Instituto de Planejamento do Ceará, 1995/96) faz-se uma descrição das principais características físicas, edáficas e socioeconômicas dos municípios em estudo.

(a) Clima, solo e uso da terra

Os municípios enfocados apresentam um quadro pluviométrico que se aproxima dos 1000mm anuais. As chuvas se concentram no período março/julho, passando a diminuir gradativamente, até o final do ano para retornar a aumentar no mês de janeiro. A temperatura média de Brejo Santo varia de 28°C nos meses de julho/agosto a 35°C no mês de fevereiro, enquanto em Mauriti a variação é de 22°C a 37°C.

As condições apresentadas pelo clima da área propiciam uma larga faixa de alternativas de cultivo que não se verifica em outras microrregiões do estado.

Em relação aos recursos hídricos, os municípios são beneficiados pelas águas do rio Jaguaribe e rio Salgado e alguns açudes. Quanto ao tipo de solo, podemos encontrar em Brejo Santo vertissolos, podzólico eutrófico e distrófico e litólicos eutróficos e distrófico. Já em Mauriti além desses podemos encontrar também areia quartzosa distrófica. Ambos os municípios apresentam boa fertilidade com aptidões para fruticultura (caju, banana) e culturas de subsis-

tência (mandioca, feijão, milho e arroz), algodão e também dedicam-se a pecuária extensiva.

O município de Brejo Santo apresenta três unidades fitoecológicas: Caatinga Arbórea, Matas Secas e Cerradão. Em Mauriti as unidades são: Caatinga Arbórea e Matas Secas.

O grande destaque para esses municípios é a retomada do plantio do algodão. Em Mauriti, por exemplo, a área plantada com algodão passou de 280ha em 1996 para 470 em 1997, o que corresponde a um acréscimo de 68%. No caso de Brejo Santo, o acréscimo foi mais significativo, passou de 88ha em 1996 para 246 em 1997, o que em termos percentuais equivale a 179%.

(b) Características demográficas

De acordo com dados do IPLANCE, estima-se que a população de Brejo Santo em 1997 era de 38.262 habitantes dos quais 22.187, correspondentes a 58%, residiam na área urbana e 16.075, correspondentes a 42%, residiam na área rural. Já no município de Mauriti, a população nesse mesmo ano era de 38.032 habitantes dos quais 18.482, correspondentes a 48,6%, residiam na área urbana e 19.550, correspondentes a 51,4%, residiam na área rural.



(c) Distribuição fundiária

O processo de estrutura fundiária nos municípios de Brejo Santo e Mauriti foi muito intenso nos últimos decênios, havendo forte concentração na classe de estabelecimentos abaixo de 10 hectares.

Segundo dados do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), existiam, em 1991, no município de Brejo Santo, 1322 imóveis rurais, cuja condição jurídica do produtor era de proprietário (1108), proprietário posseiro (26) e posseiro (188). Do total de imóveis rurais do município, 1030 estavam classificados na categoria de minifúndio. Em Mauriti, o número de imóveis rurais chegou a 2298, sendo a maior parte dos produtores proprietários (2045). Cerca de 44 eram proprietários posseiros e 209 posseiros. Os minifúndios também dominaram o total de imóveis rurais do município (1736).

(d) Produção agropecuária

Dada as condições climáticas predominantes, os municípios em estudo apresentam um quadro bastante diversificado de culturas quer temporárias ou permanentes.

Os tipos de exploração agrícola mais comuns em Brejo Santo e Mauriti são: feijão, milho, mandioca, arroz e algodão herbáceo. Já com relação a pecuária os municípios dedicam-se à criação de bovinos, suínos, aves, ovinos, caprinos para corte, além de produzirem leite.

(e) Renda

Cerca de 49% da População Economicamente Ativa (PEA) de Brejo Santo depende do setor primário, 36,45% do setor terciário e apenas 15,2% depende do setor secundário. Para Mauriti, os números são: 71% da PEA depende do setor primário, 23% do setor terciário e apenas 5,7% depende do setor secundário. Em ambos os municípios, a renda média das famílias é muito baixa. Em Brejo Santo, mais de 34% recebe menos de 1 salário mínimo e 83% menos de 2 salários. Em Mauriti, 47% recebem menos de 1 salário mínimo e 92% menos de 2 salários. Em termos de renda per capita, indicador usual da potencialidade de um município, Brejo Santo apresenta uma renda per capita de US\$ 558,00 e Mauriti de apenas US\$ 144,00. De acordo com o Banco Mundial, o limite internacional de pobreza urbana na região Nordeste foi fixado em US\$ 400,00, sendo assim somente Brejo Santo supera esse limite.

(f) Educação

Em Brejo Santo, há 98 escolas com 272 salas de aula, o que representa uma sala de aula para, aproximadamente, 43 alunos dos 11.769 matriculados. Em Mauriti, o número de escolas chega a 151, contando com 324 salas, isto implica que temos uma sala de aula para cada grupo de 35 alunos dos 11.366 que se matricularam. O setor de educação em ambos os municípios se caracteriza pelo baixo índice de escolaridade. A população de 7 a 14 anos que se matricula no ensino fundamental perfaz 5.771 em Brejo Santo o que equivale

a uma taxa de escolaridade real de 80,1% nesse ensino. Em Mauriti, a população matriculada chega a 3.800 com taxa de apenas 46,6%.

(g) Saúde

Brejo Santo possui 30 unidades de Saúde, com um total de 272 leitos. Ao todo são acompanhadas pelos 54 agentes de saúde do município 5.708 famílias o que equivale a uma população assistida de 25.886 pessoas. Já Mauriti conta com apenas 17 unidades de saúde com 36 leitos. Em compensação, o número de agentes de saúde chega a 85 acompanhando 6.456 famílias e totalizando 29.052 pessoas assistidas.

3.2 - Natureza dos Dados

Os dados analisados nesta pesquisa são de natureza primária, obtidos através de entrevistas diretas com produtores rurais dos municípios mencionados. As entrevistas foram realizadas no mês de outubro de 1997 e a população foi constituída de todo o universo de produtores dos referidos municípios.

3.3 - Tamanho da Amostra

Para determinar o tamanho da amostra, utilizou-se a técnica de COCHRAN (1965).

$$n_1 = \frac{S^2 t^2}{d^2}$$

onde:

n_1 = tamanho da amostra para população infinita;

s^2 = variância de uma das variáveis considerada importante;

t = valor de "t" tabelado para o nível exigido de confiança;

d = desvio máximo do estimador médio em relação ao verdadeiro parâmetro.

Contudo, considerando que a população estudada é finita faz-se necessário a seguinte correção, para se determinar o tamanho da amostra.

$$n_0 = \frac{n_1}{1 + \frac{n_1}{N}}$$

onde:

n_0 = tamanho da amostra para população finita;

N = tamanho da população.

Desse modo, foram entrevistados um total de 38 pequenos produtores para o município de Brejo Santo, sendo 17 produtores assistidos pela EMATERCE e 21 não assistidos. Para Mauriti foram 16 assistidos e 14 não assistidos totalizando 30 entrevistados.

Neste estudo, a amostra foi obtida pelo processo da amostragem probabilística do tipo aleatória simples, procurando-se, no entanto, distribuí-la proporcionalmente, de acordo com a categoria dos produtores. Para isto, contou-se com a ajuda de técnicos locais da EMATERCE e agricultores da região. Devido ao problema de consistência de dados, quatro questionários, sendo dois de cada município, foram eliminados.

3.4 - Referencial Teórico

Vários estudos serviram de referência para a seleção do modelo a ser utilizado. As referências básicas consideradas foram os estudos de KHAN & SILVA (1995) e KHAN & SILVA (1997).

No primeiro estudo os autores avaliaram o impacto da educação sobre a eficiência técnica na produção e sobre a produtividade dos fatores em propriedades rurais de semi-árido nordestino e concluíram que o nível educacional tem influência positiva sobre o valor da produção e que os níveis educacionais considerados na pesquisa não influenciaram as elasticidades parciais dos fatores de produção.

Os mesmos autores, em 1997, avaliaram o impacto da assistência técnica e extensão rural sobre a eficiência técnica na produção e na produtividade dos fatores em propriedades rurais no estado do Ceará. A conclusão desse trabalho foi de que a assistência técnica aumenta a eficiência técnica, mas não tem influência nas elasticidades parciais dos fatores de produção.

Além desses, os estudos a seguir forneceram importantes contribuições:

- ALVES & SCHUH (1976) tentando avaliar os efeitos dos programas de extensão rural em Minas Gerais sobre a eficiência técnica e econômica dos agricultores não chegaram a qualquer conclusão.
- DIAS (1975) avaliando o impacto econômico da extensão rural em Minas Gerais verificou efeitos positivos sobre a renda de produtores de baixo nível tecnológico.
- PATRICK & KEHRBERG (1975) estudando os custos e retornos da educação em cinco áreas da região leste do Brasil, encontraram taxas internas de retorno negativas e positivas, concluindo pela maior eficiência da extensão rural em áreas de agricultura tradicional.
- RIBEIRO & WHARTON Jr. (1975) estudando o programa de Assistência Técnica e Extensão rural da ACAR em Minas Gerais encontraram taxas positivas de retorno, concluindo pela eficiência do programa.
- CARVALHO (1976) avaliando economicamente o serviço de extensão rural da EMATER-MG, encontrou taxas de retorno elevadas para as atividades de assistência técnica, todavia, como lembra SILVA (1984) parte da hipótese insustentável de que sem os serviços de

extensão os produtores não adotariam as novas técnicas geradas pela pesquisa.

- SILVA (1984) estudando a relação produtividade agrícola, pesquisa e extensão rural em São Paulo não encontrou influência significativa dos investimentos em assistência técnica e extensão rural sobre a produtividade agrícola.
- VICENTE (1989) estudando a influência da educação, pesquisa e assistência técnica na produtividade da agricultura brasileira concluiu que os investimentos em pesquisa e assistência técnica tiveram influência significativa sobre os ganhos de produtividade sendo que os investimentos de maiores retornos marginais seriam os efetuados em pesquisa agrícola, seguidos dos em assistência técnica e por último, em escolaridade.

3.5 - Modelo Conceitual de Análise

Com base nas considerações acima apresentadas, os dados foram ajustados a uma função do tipo Cobb-Douglas.

Escolheu-se a função potencial, principalmente, porque a grande parte dos estudos realizados com finalidades análogas utilizaram este modelo com relativo sucesso.

3.5.1 - Assistência técnica, valor da produção e elasticidades parciais dos fatores de produção

Nesta pesquisa, foram utilizadas funções de produção tipo Cobb-Douglas, como especificado a seguir:

$$Y_j = \sum_{i=1}^k (X_{ij})^{\beta_i} e^{\alpha + \theta T_j + \mu_j} \quad (1)$$

onde:

Y_j = valor da produção da j -ésima propriedade ($j = 1, 2, \dots, m$);

X_{ij} = representa o i -ésimo fator da produção utilizado na j -ésima propriedade,
($i = 1, 2, \dots, k$);

α = constante;

T_j = assistência técnica recebida pelo j -ésimo produtor;

μ_j = erro aleatório que, por hipótese, atende aos pressupostos usuais da distribuição normal e de ser independentemente distribuído ($\mu_j \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$)

e = base do logaritmo neperiano.

Este modelo, que investiga a influência da assistência técnica, pode, por anamorfose, transformar-se em linear como segue:

$$\text{Ln}Y_j = \sum_{i=1}^k \beta_i \text{Ln}X_{ij} + \theta T_j + \alpha + \mu_j \quad (2)$$

A assistência técnica pode influir nas elasticidades parciais dos vários fatores significando que diferentes categorias de produtores podem ter elasticidades diferentes para os fatores de produção.

A seguir, é dada a forma particular do modelo que impõe a influência da assistência técnica na elasticidade dos fatores de produção:

$$Y_j = \prod_{i=1}^k (X_{ij})^{\beta_i + \theta_i T_j} e^{\alpha + \mu_j} \quad (3)$$

Neste caso, a elasticidade parcial do valor da produção com relação ao i -ésimo fator para os produtores com assistência técnica é $\beta_i + \theta_i T_j$.

Expressa em logaritmo natural, esta equação transforma-se em:

$$\text{Ln} Y_j = \sum_{i=1}^k \beta_i \text{Ln}X_{ij} + \theta_i (T_j \text{Ln}X_{ij}) + \alpha + \mu_j \quad (4)$$

Se substituirmos a variável assistência técnica, T_j , pelo nível de assistência recebida pelo produtor, expresso por um conjunto de variáveis binárias, W_c , o modelo citado na equação 1 pode ser expresso da seguinte forma,

$$Y_j = \prod_{i=1}^k (X_{ij})^{\beta_i} e^{\alpha + \sum_{c=1}^f \gamma_c W_{cj}} + \mu_j \quad (5)$$

Do mesmo modo que o anterior, pode-se transformar este modelo para a forma linear, ou seja:

$$\ln Y_j = \sum_{i=1}^k \beta_i \ln X_{ij} + \alpha + \sum_{c=1}^f \gamma_c W_{cj} + \mu_j \quad (6)$$

Alternativamente, o nível de assistência técnica pode influir nas elasticidades parciais dos vários fatores, significando que diferentes propriedades podem ter elasticidades diferentes para os fatores da produção.

Para verificar a influência do nível de assistência técnica na elasticidade parcial dos fatores de produção, o modelo pode ser dado como a seguir:

$$Y_j = \prod_{i=1}^K (X_{ij})^{\beta_i + \sum_{c=1}^f \partial_i W_{cj}} e^{\alpha + \sum_{c=1}^f \gamma_c W_{cj}} + \mu_j \quad (7)$$

Neste caso, a elasticidade parcial do valor da produção com relação ao i -ésimo fator para os produtores dos c -ésimo nível de assistência técnica é $\beta_i + \partial_i W_{cj}$.

Expressa em logaritmo natural, esta equação transforma-se em:

$$\ln Y_j = \sum_{i=1}^k [\beta_i \ln X_{ij} + \sum_{c=1}^f \partial_i (W_{cj} \ln X_{ij})] + \alpha + \sum_{c=1}^f \gamma_c W_{cj} + \mu_j \quad (8)$$

3.5.2 - Diferencial de produtividade

De acordo com AHMAD (1991), KHAN & SILVA (1997) e RATHOR (1984), o diferencial de produtividade pode ser obtido estimando-se, respectivamente, funções de produção do tipo log-linear para os produtores assistidos e não assistidos, e decompondo a diferença em produtividade em três componentes.

Considere:

$$V = T \prod_{i=1}^k X_i^{a_i} \quad (9)$$

onde:

V representa o valor bruto da produção por hectare;

X_i ($i = 1, 2, \dots, k$) são fatores de produção;

T é o parâmetro de escala;

a_i é a elasticidade parcial de produção do fator X_i .

Usando as letras A e N para designar respectivamente os produtores assistidos e não assistidos, a diferença em produtividade pode ser escrita como:



$$\text{Ln}V_A - \text{Ln}V_N = (\text{Ln}T_A - \text{Ln}T_N) + \sum_{i=1}^k (a_{iA}\text{Ln}X_{iA} - a_{iN}\text{Ln}X_{iN})$$

Acrescendo e subtraindo $\sum_{i=1}^k a_{iA}\text{Ln}X_{iN}$ na equação e remanejando os

elementos, têm-se:

$$\text{Ln}V_A - \text{Ln}V_N = (\text{Ln}T_A - \text{Ln}T_N) + \sum_{i=1}^k (a_{iA} - a_{iN}) \text{Ln}X_{iN} + \sum_{i=1}^k a_{iA} (\text{Ln}X_{iA} - \text{Ln}X_{iN}) \quad (10)$$

Os três componentes do lado direito da equação acima representam a diferença da produtividade entre os dois tipos de produtores devido a diferença em tecnologia neutra, não neutra e em nível de uso dos insumos¹.

3.5.3 - Benefícios sociais

Para calcular os benefícios sociais, utilizou-se o modelo desenvolvido por LINDNER & JARRETT (1978), considerando-se também as modificações introduzidas por ROSE (1980). Os autores propuseram fórmulas simples para calcular os benefícios sociais totais da pesquisa (BST), ilustrados na FIGURA 1, e que podem ser mensurados da seguinte maneira: a demanda do mercado

¹ Maiores detalhes sobre a tecnologia neutra e não neutra podem ser obtidos em HICKS (1964), BROWN (1968), NADIRI (1970) e FERGUSON (1971).

para o produto é representada pela curva DD. A curva de oferta original ($A_sM_sS_s$) se desloca para ($A_cB M_cS_c$), com assistência técnica, e assim o ponto de equilíbrio se move de M_s para M_c . Observa-se que a quantidade negociada no mercado se desloca de OQ_s para OQ_c para uma redução no preço de OP_s para OP_c .

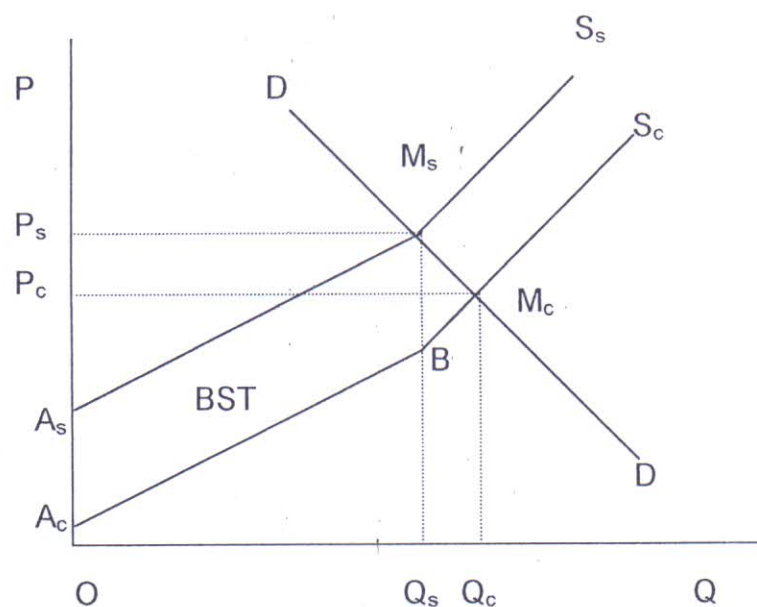


FIGURA 1 - Benefícios sociais da assistência técnica segundo ROSE para deslocamento paralelo da curva de oferta quebrada, e curva de demanda linear negativamente inclinada.

O efeito no bem estar, decorrente da assistência técnica sobre o mercado dos produtos analisados, é função das elasticidades de preço da oferta e da demanda e foram utilizadas segundo SANTANA & KHAN (1987) e KHAN & SOUSA (1991).

Neste contexto, o ponto M_C na Figura 1 representa a situação de equilíbrio, em que P_C e Q_C são os preços e quantidades resultante do efeito da assistência técnica. No ponto M_S , por sua vez, está representada a situação de preço e quantidade produzida na ausência de assistência aos produtores rurais.

Para medir o ganho total resultante da assistência técnica, utilizou-se a seguinte equação do modelo desenvolvido por LINDNER & JARRETT (1978) com as modificações sugeridas por ROSE (1980):

$$\text{Benefício Social Total(BST)} = KP_S Q_S + 0,5KP_S (Q_C - Q_S)$$

onde:

K = é o aumento percentual na produção devido à assistência técnica.

P_S, Q_S = são respectivamente preço e quantidade de equilíbrio dos produtos produzidos sem assistência técnica;

P_C, Q_C = são respectivamente os preços e quantidades dos produtos produzidos com assistência técnica.

Os valores de P_S e Q_S foram obtidos indiretamente, através das seguintes equações:

$$P_C = P_S [1 - (K.e) / (e + \eta)]; \quad (11)$$

$$Q_C = Q_S [1 + (K.e.\eta) / (e + \eta)]; \quad (12)$$

onde:

e = elasticidade-preço da oferta;

η = elasticidade-preço da demanda (em valor absoluto).

3.6 - Definição das Variáveis

A seguir, apresenta-se um breve comentário sobre as variáveis que foram utilizadas neste estudo. Os valores monetários referem-se ao mês de levantamento dos dados, ou seja, outubro de 1997. Para o cálculo do valor da produção, foram utilizados preços a nível de produtor nos meses de maior oferta (pico).

- a) Valor da produção (Y) - definida pelo somatório das quantidades de todos os produtos produzidos na propriedade multiplicados pelos respectivos preços unitários, Reais;

- b) Área Plantada (X1) - representa o total de terras que, sob o controle direto do operador, foram dedicadas às culturas isoladas e/ou consorciadas. É expressa em hectares e, em princípio, espera-se uma relação positiva entre ela e a variável dependente, uma vez que a terra é o fator primordial da agricultura, especificamente no Nordeste;

- c) Máquinas e Equipamentos (X2) - esta variável procura representar a participação do capital na forma de máquinas e equipamentos agrícolas. É definida pelo valor da depreciação do estoque de máquinas e equipamentos agrícolas utilizados na propriedade, Reais;
- d) Mão-de-obra (X3) - obtida através da quantidade de mão-de-obra familiar e contratada utilizadas na propriedade, homens/dia. É usual que mulheres(e crianças) dediquem apenas parte do tempo às atividades agrícolas(produção) por empregarem parte substancial do tempo a atividades domésticas e/ou produção de subsistência. Por isto, no cálculo do número de equivalentes-homem, adotou-se os fatores de conversão da força de trabalho sugeridos por GRAZIANO DA SILVA e KAGEYAMA (1983), que são:
- i) homem adulto, em qualquer situação = 1,0E.H;
 - ii) membros não remunerados da família do responsável pelo estabelecimento:
 - mulher = 0,6E.H, criança, menos de 14 anos, ambos os sexos = 0,4E.H
 - iii) empregados permanentes ou temporários: mulher = 1,0E.H, criança = 0,5E.H
- e) Insumos Químicos (X4) - expresso pelo valor das despesas com defensivos e adubos utilizados nas propriedades no período de estudo, Reais;

- f) Escolaridade (E) - expresso pelo número de anos de estudo formal, anos de estudos;
- g) Assistência técnica (T) - considerada através da utilização da variável "dummy", a qual assume valor 1(um) para os produtores que recebem assistência técnica e 0(zero) em caso contrário;
- (h) Nível de assistência técnica (W) - foi mensurada da utilização das variáveis "dummies", considerando diferentes níveis de assistência técnica recebida pelo produtor. Os níveis considerados foram:
- Nível 1 - produtores com índice de assistência técnica igual a 0 (zero);
- Nível 2 - produtores com índice de assistência técnica igual a 1(um);
- Nível 3 - produtores com índice de assistência técnica maior que 1(um).

Foram utilizadas duas variáveis "dummies" para representar os diferentes níveis de assistência técnica, ou seja:

$W_2 = 1$ (um) se o produtor têm um índice de assistência técnica igual a 1(um), isto é, pertence ao nível 2 e 0(zero) caso contrário;

$W_3 = 1$ (um) se o produtor têm um índice de assistência técnica maior que 1(um), isto é, pertence ao nível 3 e 0 (zero) caso contrário;

Esse índice foi calculado levando em consideração as seguintes esca-

las:

- Escores para obtenção de assistência técnica (T_r)
 - não recebe assistência técnica, valor 0
 - recebe assistência técnica, valor 1
- Escores para frequência da assistência técnica (T_f)
 - $T_f = 1$ vez por mês, valor 1
 - $T_f = 2$ vezes por mês, valor 2
 - $T_f > 2$ vezes por mês, valor 3
- Escores para tipo de assistência técnica (T_t)
 - visita ou reunião, valor 1
 - excursão, valor 2
 - participação em unidade de observação ou demonstração, valor 3
 - participação em treinamento, valor 4.

O índice de assistência técnica (I) foi então obtido da seguinte expressão:

$$I = (T_r \cdot T_f \cdot T_t)$$

4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma vez tendo definido a forma da função de produção a ser empregada, o pesquisador, enfrenta um outro problema que é a escolha das variáveis a serem utilizadas no modelo. O procedimento usual consiste em ajustar vários modelos, na tentativa de se obter um que apresente o mais realista possível as relações existentes entre as variáveis explanatórias e a variável dependente.

A escolha do modelo mais "representativo" - aquele que expressa satisfatoriamente a lógica do processo produtivo- é definida, em geral, segundo critérios puramente econométricos, tais como: o grau de ajustamento da função (coeficiente de determinação múltipla relativamente alto - R^2), a significância da regressão (através do teste "F" de Snedecor) e a significância das estimativas dos parâmetros da regressão (através do teste "t" de Student). Porém, além desses critérios, deve-se observar a coerência dos sinais dos coeficientes de regressão com os princípios econômicos e a importância das variáveis no processo produtivo. Com base, principalmente, neste último critério, algumas variáveis foram mantidas nos modelos selecionados, mesmo não tendo atendido a todos os critérios mencionados.

Os dados básicos, obtidos através dos questionários aplicados, encontram-se no APÊNDICE A.



4.1 - Assistência Técnica e Valor da Produção Agrícola

Inicialmente foram ajustadas várias regressões nas quais as variáveis independentes, como área plantada, máquinas e equipamentos, mão-de-obra, insumos químicos, tradição na agricultura, nível de escolaridade, acesso a meios de comunicação e crédito rural, foram incluídas (APÊNDICE B).

A TABELA 1 apresenta o resultado do ajustamento da equação selecionada para investigar a influência da assistência técnica recebida pelo produtor rural no valor da produção agrícola.

TABELA 1 - Coeficientes de regressão da equação utilizada para estimar a influência da assistência técnica recebida pelo produtor rural sobre o valor da produção.

Variável	Coeficiente Estimado	Valor de "t"	Nível de Significância
Ln X1(Área plantada)	0,5899	5,5960	0,0001
Ln X2 (Máquinas e equip.)	-0,0021	-0,0270	0,9782
Ln X3 (Mão-de-obra)	-0,1049	-0,6690	0,5061
Ln X4 (Insumos químicos)	0,2983	6,1700	0,0001
Ln E (Nível educacional)	0,0722	0,7760	0,4411
T (Assistência técnica)	0,3894	2,0980	0,0403
Constante	5,2872	13,8760	0,0001
$R^2 = 0,7348$ $F = 26,324$ $Sig.F = 0,0001$		$N = 64$	$d = 1,730$

Fonte: Dados de pesquisa

Este modelo apresentou coeficiente de determinação múltipla (R^2) de 0,7348 indicando que o ajustamento obtido foi satisfatório do ponto de vista estatístico, ou mais precisamente, que 73% da variação no valor da produção agrícola pode ser explicada por variações que ocorrem nas variáveis independentes.

A estatística "F" de Snedecor sugere uma associação altamente significativa entre as variáveis integrantes da equação. Ao nível de probabilidade de 1% pode-se rejeitar a hipótese de que os coeficientes do vetor de regressão são todos nulos.

O coeficiente de autocorrelação foi de 1,730 que pelo teste de Durbin-Watson situa-se na área de não auto correlação, ou seja, para este valor se pode concluir que os resíduos são não auto-regressivos, com uma probabilidade de 5% (Tabela 1).

Os coeficientes de regressão estimados dos fatores de produção tais como: área plantada e insumos químicos foram significantes a um nível de 1% de probabilidade. Nota-se que assistência técnica produziu alteração na eficiência técnica dos fatores de produção.

Observa-se que um aumento de 100% na quantidade de área plantada provocará um acréscimo de 58,99% no valor da produção agrícola. As variáveis máquinas e equipamentos e mão-de-obra apresentaram influência negativa, entretanto os coeficientes associados a estas variáveis não foram significantes mesmo a nível de 0,5 de probabilidade.

Outro resultado importante é que todos os coeficientes, exceto os correspondentes às variáveis máquinas e equipamentos e mão-de-obra apre-

sentaram sinais coerentes com a teoria econômica. Ressalte-se que o valor da depreciação do estoque das máquinas e equipamentos foi utilizado como "proxy" do valor dos serviços utilizados destes fatores, estando, talvez, superestimado e podendo, assim, justificar o sinal contrário ao esperado do coeficiente da referida variável. Outra explicação para esse comportamento deve-se ao fato de existir algum tipo de máquina ou equipamento utilizado em outras atividades não agrícolas. Em relação à mão-de-obra, a explicação é que, como esta variável foi calculada através do número de pessoas engajadas na agricultura e não pela quantidade de horas de serviços prestados, resultou uma super estimação do seu valor.

A variável T, que representa o efeito da assistência técnica recebida pelo produtor rural sobre o valor da produção agrícola, tem um sinal positivo e é significativa, sugerindo que a referida variável captou o efeito da difusão tecnológica.

O efeito da variável nível educacional foi positivo mas não foi estatisticamente significativo nem mesmo a um nível de 0,4 de probabilidade. Acredita-se que grande parte dos agricultores analisados sejam analfabetos ou semi-analfabetos, quer dizer, a variação no nível educacional é muito baixa, quase insignificante. Esse fato talvez justifique a não significância do coeficiente dessa variável.

Os coeficientes de correlação simples das variáveis presentes na equação selecionada visam estabelecer as relações entre a variável dependente e cada uma das variáveis independentes, bem como possíveis problemas de multicolinearidade. Os valores desses coeficientes indicam ausência de

multicolinearidade entre as variáveis independentes, uma vez que todos os coeficientes foram inferiores ao nível aceitável de 0,80, sugerido por HEADY e DILLON (TABELA 1C – APÊNDICE C).

O teste de Pesaram e Pesaram sugerido por MATOS (1995) indicou ausência de heterocedasticidade, dado que as estatísticas “F” e “t” não foram significativas ao nível de 5% de significância (APÊNDICE D).

4.2 - Assistência Técnica e Elasticidade Parcial dos Fatores de Produção

Os dados apresentados na TABELA 2 presumem que a elasticidade parcial dos fatores de produção área plantada, máquinas e equipamentos, mão-de-obra e insumos químicos varia com a assistência técnica recebida pelo produtor rural. As variáveis independentes geradas pelo produto das variáveis citadas e assistência técnica foram não significantes (com exceção dos fatores máquinas e equipamentos e insumos químicos), indicando que os coeficientes de elasticidades parciais dessas novas variáveis não foram influenciados pela assistência técnica; obviamente este resultado não corresponde ao teoricamente esperado, uma vez que, através da orientação técnica os produtores, podem fazer seus plantios na época correta, alocar os insumos e a mão-de-obra em quantidades adequadas, explorar racionalmente sua área e, conseqüentemente, obter produtividades mais elevadas.

TABELA 2 - Coeficientes de regressão da equação utilizada para estimar a influência da assistência técnica recebida pelo produtor rural sobre as elasticidades parciais dos fatores de produção.

Variável	Coeficiente Estimado	Valor de "t"	Nível de Significância
Ln X1 (Área plantada)	0,5993	3,811	0,0004
Ln X2 (Máquinas e equip.)	-0,2644	-2,419	0,0190
Ln X3 (Mão-de-obra)	-0,3535	-1,929	0,0589
Ln X4 (Insumos químicos)	0,5057	6,684	0,0001
Ln E (Nível educacional)	0,1880	2,001	0,0504
TlnX1 (Assist. técnica x área plantada)	0,0059	0,030	0,9763
TlnX2 (Assist. técnica x máquinas e equipamentos)	0,3367	2,823	0,0066
TlnX3 (Assist. técnica x mão-de-obra)	0,4039	1,174	0,2454
TlnX4 (Assist. técnica x insumos químicos)	-0,3109	-3,141	0,0027
Constante	5,5715	13,998	0,0001
$R^2 = 0,7803$ $F = 21,305$ $\text{Sig. F} = 0,0001$		$N = 64$	$d = 1,878$

Fonte: Dados de pesquisa

Deve-se lembrar que o serviço de extensão do Estado prioriza os pequenos produtores, em sua maioria analfabetos ou semi-analfabetos. Entretanto, sabe-se que a educação é fator fundamental na adoção das práticas recomendadas pelo serviço de extensão. Diante disso, talvez o baixo nível de escolaridade dos produtores assistidos tenha influenciado, pelo menos em

Justificativa para a inclusão de X1, X2, X3 e X4

parte, a adoção tecnológica e, conseqüentemente, os valores dos coeficientes dos fatores de produção.

É provável que as tecnologias propostas pelas instituições de pesquisa para os municípios de Brejo Santo e Mauriti não sejam as mais apropriadas, ou ainda, que os produtores assistidos por essas instituições não estejam utilizando essas tecnologias. E, finalmente, pode ser que os extensionistas não estejam suficientemente treinados para transferir informações aos produtores.

Os coeficientes de elasticidades parciais dos fatores de produção área plantada, máquinas e equipamentos, mão-de-obra e insumos químicos são apresentados na TABELA 3.

TABELA 3 - Coeficientes de elasticidades parciais dos fatores de produção para produtores assistidos e não assistidos pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Ceará.

Fator de Produção	Produtores Assistidos	Produtores Não Assistidos
Área plantada (X1)	0,6053	0,5993
Máquinas e equip. (X2)	0,0722	-0,2644
Mão-de-obra (X3)	0,0504	-0,3535
Insumos químicos (X4)	0,1948	0,5057

Fonte: Tabela 2

Pode-se notar que o coeficiente de elasticidade parcial dos fatores, mão-de-obra e máquinas e equipamentos foi negativo para a categoria de pro-

dutores não assistidos sugerindo que se encontram no terceiro estágio de produção, ou seja, que seus níveis de uso tem efeito inverso sobre o valor da produção agrícola, indicando, portanto, que estes recursos estariam alocados de forma exagerada.

Observou-se que os produtores assistidos utilizam maior quantidade de insumos químicos em relação aos não assistidos e que, tanto os produtores assistidos como os não assistidos, fazem uso da área plantada com a mesma intensidade, ou seja, o efeito dessa variável sobre o valor da produção é o mesmo para ambas as categorias de produtores.

4.3 - Nível de Assistência Técnica e Valor da Produção Agrícola

A TABELA 4 mostra a equação selecionada para verificar o efeito do nível de assistência técnica utilizado sobre valor da produção agrícola.

O valor do coeficiente de determinação múltipla, $R^2 = 0,7370$, indica que mais de 73,7% das variações no valor da produção foram explicadas pelas variáveis consideradas na equação estimada. Observa-se que os níveis de assistência técnica modificaram a eficiência técnica dos fatores de produção.

Com base no valor de "F" estatisticamente significativo ao nível de 1%, pode-se rejeitar a hipótese de nulidade e a regressão considerada significativa.

TABELA 4 - Coeficientes de regressão da equação utilizada para estimar a influência do nível de assistência técnica recebida pelo produtor rural sobre o valor da produção.

Variável	Coeficiente Estimado	Valor de "t"	Nível de Significância	
Ln X1 (Área plantada)	0,5980	5,646	0,0001	
Ln X2 (Máquinas e equip.)	-0,0272	-0,355	0,7240	
Ln X3 (Mão-de-obra)	-0,0940	-0,593	0,5557	
Ln X4 (Insumos químicos)	0,2909	5,766	0,0001	
Ln E (Nível educacional)	0,0562	0,575	0,5673	
W ₂ (Assist. técnica nível 2)	0,3245	1,370	0,1761	
W ₃ (Assist. técnica nível 3)	0,4583	2,130	0,0375	
Constante	5,4045	14,232	0,0001	
R ² = 0,7370	F = 22,413	Sig.F = 0,0001	N = 64	d = 1,694

Fonte: Dados de pesquisa

O teste de Durbin-Watson indicou coeficiente de auto correlação de 1,694, sugerindo a não existência de auto correlação com uma probabilidade de 5%.

Os coeficientes de regressão dos fatores de produção utilizados foram não significativos, exceto os relativos a área plantada e insumos químicos que foram significantes a 1% de probabilidade.

Nota-se que todos os coeficientes de regressão têm sinais coerentes, com exceção do coeficiente associado às variáveis máquinas e equipamentos

e mão-de-obra que apresentaram influência negativa. Esse resultado deve-se as mesmas razões anteriormente citadas.

Os coeficientes das variáveis referentes aos níveis de assistência técnica utilizados (W_2 e W_3) apresentaram-se positivos indicando que houve a transferência tecnológica. Entretanto, apenas o nível de assistência técnica 3 apresentou influência significativa sobre o valor da produção. Possivelmente o nível 2 seja considerado baixo para que provoque alguma influência.

A matriz de correlação simples não fornece indicação de alta associação entre as variáveis explicativas (TABELA 2C – APÊNDICE C).

4.4 - Nível de Assistência Técnica e Elasticidade Parcial dos Fatores de Produção

A equação expressa na TABELA 5 presume que a elasticidade parcial dos fatores de produção, área plantada, máquinas e equipamentos, mão-de-obra, insumos químicos varia com o nível de assistência técnica utilizado. As variáveis independentes obtidas pelo produto das variáveis citadas e nível de assistência técnica 2 (nível que corresponde ao índice de assistência técnica igual a 1), e também as variáveis que representam o produto das variáveis independentes e nível de assistência técnica 3 (nível que corresponde ao índice de assistência técnica maior que 1) foram em maior parte não significantes, indicando que os coeficientes de elasticidades parciais destas variáveis gera-

TABELA 5 - Coeficientes de regressão da equação utilizada para estimar a influência do nível de assistência técnica recebida pelo produtor rural sobre as elasticidades parciais dos fatores de produção.

Variável	Coeficiente Estimado	Valor de "t"	Nível de Significância
Ln X1 (Área plantada)	0,6574	4,126	0,0001
Ln X2 (Máquinas e equip.)	-0,1766	-1,493	0,1420
Ln X3 (Mão-de-obra)	-0,3535	-1,938	0,0585
Ln X4 (Insumos químicos)	0,4992	6,587	0,0001
Ln E (Nível educacional)	0,1462	1,463	0,1499
W ₂ (Assist. técnica nível 2)	1,2245	0,933	0,3553
W ₃ (Assist. técnica nível 3)	2,1840	2,034	0,0475
W ₂ LnX1	-0,1165	-0,430	0,6695
W ₂ LnX2	0,0265	0,118	0,9062
W ₂ LnX3	0,8962	1,535	0,1313
W ₂ LnX4	-0,3585	-3,080	0,0034
W ₃ LnX1	-0,0214	-0,095	0,9520
W ₃ LnX2	0,1159	0,700	0,4873
W ₃ LnX3	0,0499	0,108	0,9147
W ₃ LnX4	-0,4198	-2,318	0,0247
Constante	5,1424	10,778	0,0001
R ² = 0,8069 F = 13,374	Sig. F = 0,0001	N = 64	d = 1,870

Fonte: Dados de pesquisa

das não foram influenciados pelos referidos níveis de assistência técnica. Apenas o produto da variável insumos químicos com os níveis de assistência técnica 2 e 3 foi significativa a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente. Este resultado, naturalmente, mostra-se contrário ao esperado, pois acredita-se que

um nível mais alto de utilização da assistência técnica teria reflexo sobre a produtividade das variáveis independentes consideradas.

A TABELA 6 mostra os coeficientes de elasticidades parciais dos fatores de produção para os produtores com níveis de assistência técnica 1, 2 e 3.

O coeficiente de elasticidade parcial do fator mão-de-obra foi negativo para a categoria de produtores não assistidos (nível de assistência técnica 1) e para aqueles que possuem nível de assistência técnica 3. A produtividade marginal do capital (máquinas e equipamentos agrícolas) foi negativa para os três níveis de assistência técnica, sugerindo que os produtores utilizaram mais capital do que o necessário para o processo produtivo. Este resultado pode também ser reflexo da metodologia utilizada no cálculo dessas variáveis.

TABELA 6 - Coeficientes de elasticidades parciais dos fatores de produção para diferentes níveis de Assistência Técnica considerados aos produtores rurais.

Fator de Produção	Nível de Assistência Técnica		
	1	2	3
Área plantada(X1)	0,6574	0,5409	0,6360
Máquinas e equip.(X2)	-0,1766	-0,1501	-0,0607
Mão-de-obra(X3)	-0,3535	0,5427	-0,3035
Insumos químicos(X4)	0,4992	0,1407	0,0793

Fonte: Tabela 5

Na realidade, esperava-se resultados diferentes, pois acredita-se que a assistência técnica (embora em nível de utilização relativamente baixo) forneça

ao agricultor e a sua família os conhecimentos necessários à solução dos problemas que impedem a elevação do seu nível de vida.

A questão a ser analisada é que o nível mais alto de assistência técnica não provocou alterações nos resultados do processo produtivo. Talvez o problema continue sendo o baixo nível de educação dos agricultores analisados que torna difícil que os conhecimentos obtidos perdurem nos períodos subsequentes da vida do produtor. Este fato, por si só, contudo não justifica serem negativas as elasticidades parciais de alguns fatores de produção.

4.5 - Diferencial de Produtividade

Os parâmetros estimados das funções de produção para os produtores assistidos e não assistidos, separadamente e para a amostra como um todo, são apresentados na TABELA 7. Apresenta-se também o resultado sobre o teste de Chow de igualdade das duas funções de produção analisadas. Este resultado rejeita a hipótese de igualdade dos parâmetros das duas equações ao nível de 5% de significância.

O coeficiente de determinação (R^2) da equação estimada para o grupo de produtores assistidos foi de 0,3942, indicando que as variáveis máquinas e equipamentos, mão-de-obra e insumos químicos são responsáveis pela variação de 39,42% em valor da produção por hectare. Para os produtores não assistidos, o poder explicativo da regressão dada pelo coeficiente de determina-

ção foi de 0,5508. Observa-se ainda que a soma das elasticidades parciais dos fatores de produção é menor que 1(um) para ambos os grupos de produtores, sugerindo que existem rendimentos decrescentes de escala.

TABELA 7 - Parâmetros estimados das funções de produção para produtores rurais assistidos e não assistidos e teste de Chow de igualdade dos parâmetros.

Variáveis	Categorias dos Produtores		Amostra
	Assistidos	Não Assistidos	Total
Máquinas e equip. por hectare(X1)	-0,0489 (-0,527)*	-0,0533 (-0,487)	0,0045 (0,061)
Mão-de-obra por hectare(X2)	0,2616 (1,865)	-0,1474 (-0,942)	0,0329 (0,304)
Insumos químicos por hectare(X3)	0,1793 (2,841)	0,4218 (5,827)	0,3121 (6,531)
Intercepto	6,1282	4,6932	5,1715
R ²	0,3942	0,5508	0,4409
F	5,8570	11,8520	15,7440
Prob.>F	0,0032	0,0001	0,0001
N	31	33	64

Teste de Chow F = 16,10

Fonte: Dados de pesquisa

*Os valores entre parênteses referem-se as estatísticas de "t" de Student.

A estatística "F" de Snedecor sugere uma associação altamente significativa entre as variáveis integrantes das equações ajustadas para os dois grupos de produtores.

A diferença total em valor da produção por hectare entre os produtores assistidos e não assistidos é de 48,29% (TABELA 8). A diferença devida à tecnologia neutra é de 143,50%, indicando que com a tecnologia existente, ou seja, aquela que os produtores dispõem atualmente para uso, a produtividade nas propriedades dos produtores assistidos é maior que nas propriedades cujos produtores não receberam orientação dos técnicos da extensão rural.

TABELA 8 - Decomposição da produtividade diferencial entre produtores rurais assistidos e não assistidos pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Ceará.

Fonte da Diferença	%
1. Diferença devida à tecnologia neutra	143,50
2. Diferença devida à tecnologia não neutra*	
2.1. Máquinas e equipamentos	0,92
2.2. Mão-de-obra	-50,95
2.3. Insumos químicos	-54,19
Sub-Total	-104,23
3. Diferença em utilização dos insumos*	
3.1. Máquinas e equipamentos	0,56
3.2. Mão-de-obra	-4,30
3.3. Insumos químicos	12,76
Sub-total	9,02
Diferença em valor da produção/hectare devido a todas as fontes	48,29

Fonte: Dados da pesquisa

* Valores médios geométricos dos insumos utilizados por hectare (TABELA 9).

TABELA 9 - Valores médios geométricos dos fatores utilizados por hectare pelos produtores rurais assistidos e não assistidos pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Ceará.

Variáveis	Categoria dos Produtores	
	Assistidos	Não Assistidos
Máquinas e equipamentos/ha (R\$)	19,032	9,3427
Mão-de-obra/ha (H/D)	0,2441	0,2877
Insumos químicos/ha (R\$)	7,2054	8,0840

Fonte: Dados da pesquisa

A contribuição total devida à tecnologia não neutra entre os dois tipos de produtores é de -104,23%. Observa-se que a categoria de produtores não assistidos tem vantagem em relação aos produtores que têm acesso à assistência técnica. Este resultado deve-se talvez à predominância, no grupo de produtores não assistidos, de agricultores com maior experiência na agricultura em relação aos assistidos. Outra explicação seria a de que os produtores assistidos estariam utilizando erradamente as tecnologias propostas ou, ainda, que os técnicos responsáveis por essa transferência tecnológica não estejam capacitados para essa tarefa.

A contribuição dos coeficientes dos diferentes fatores de produção ao diferencial devido à tecnologia não neutra revela que os produtores não assistidos têm aproveitado melhor o uso dos insumos químicos e de mão-de-obra. Por outro lado, os produtores assistidos utilizam melhor o fator capital.

A soma dos coeficientes das tecnologias neutra e não neutra representa, aproximadamente, a contribuição da tecnologia à diferença no valor da produção por hectare entre os dois grupos de agricultores. Esta contribuição é 39,27%, mostrando que a tecnologia existente favorece aos produtores que receberam assistência técnica. Com base neste resultado, pode-se dizer que se as duas categorias de produtores utilizam as mesmas quantidades de insumos, o valor da produção por hectare obtido é de 39,27% maior para os produtores com assistência técnica.

O terceiro componente, ou seja, a contribuição da diferença em nível médio de uso de fatores entre as duas categorias de produtores é de 9,02%. Esse resultado indica que a categoria de produtores assistidos foi a que se beneficiou. Sugere também que o fator insumos químicos foi o que mais contribuiu para o resultado mencionado.

4.6 - Análise dos Benefícios

Nesta seção, são analisados os benefícios sociais provenientes da assistência técnica aos produtores rurais, para as culturas consideradas no estudo².

² Considerou-se o feijão, milho, mandioca e banana por serem importantes para os municípios estudados representando 81% da área total com culturas principais plantadas, sendo também produzidas por pequenos produtores que geralmente têm acesso à assistência técnica.

As informações necessárias para a estimação dos benefícios sociais são:

(a) Aumento percentual na produção devido à assistência técnica (K).

Para esse estudo utilizou-se aumento de 5% ($K = 0,05$) e 10% ($K = 0,10$).

(b) Níveis médios de preços e quantidade produzidas das culturas consideradas referente ao ano de 1997, com base em levantamento de dados do IPLANCE (1996). São eles:

- Feijão: $P_C = 480$ R\$/ton.

$$Q_C = 149.010 \text{ ton.}$$

- Mandioca: $P_C = 58,28$ R\$/ton.

$$Q_C = 857.339 \text{ ton.}$$

- Milho: $P_C = 190$ R\$/ton.

$$Q_C = 226.019 \text{ ton.}$$

- Banana: $P_C = 1.183$ R\$/mil cachos

$$Q_C = 31.190 \text{ mil cachos}$$

(c) Elasticidade-preço da oferta e da demanda:

- Feijão: $e = 0,36$

$$\eta = -0,64$$

- Mandioca: $e = 0,09$

$$\eta = -0,10$$

- Milho: $e = 0,15$

$$\eta = -0,50$$

- Banana: $e = 0,80$

$$\eta = -0,86$$

(d) Níveis de Preço (P_S) e Quantidade (Q_S)³ de equilíbrio sem assistência técnica, calculados através das equações mostradas anteriormente, para as culturas estudadas e os aumentos percentuais na produção (K).

- Com aumento de 5% ($K=0,05$)

- Feijão: $P_S = 488,79$ R\$/ton.

$$Q_S = 150.746\text{ton.}$$

- Mandioca: $P_S = 59.69$ R\$/ton.

$$Q_S = 859.402\text{ton.}$$

- Milho: $P_S = 192$ R\$/ton.

$$Q_S = 267.571 \text{ ton.}$$

- Banana: $P_S = 1212$ R\$/mil cachos

$$Q_S = 31.849 \text{ mil cachos}$$

- Com aumento de 10% ($K = 0,10$)

- Feijão: $P_S = 501,88$ R\$/ton.

$$Q_S = 152.518\text{ton.}$$



³ A maneira como foram calculados P_S e Q_S encontra-se no APÊNDICE E.

- Mandioca: $P_S = 61,78 \text{ R\$/ton.}$

$$Q_S = 861.387 \text{ ton.}$$

- Milho: $P_S = 194,49 \text{ R\$/ton.}$

$$Q_S = 269.114 \text{ ton.}$$

- Banana: $P_S = 1243 \text{ R\$/mil cachos}$

$$Q_S = 32.537 \text{ mil cachos}$$

4.6.1 - Mensuração dos benefícios sociais

Verificou-se que os benefícios sociais decorrentes da assistência técnica aos produtores rurais, para as culturas consideradas no estudo, são fortemente influenciados pela elasticidade-preço da demanda e da oferta.

Em ambas as situações de aumento percentual na produção (K), os maiores benefícios foram conseguidos pelas culturas de feijão e mandioca, entretanto com pouca diferença entre mandioca e milho. Para um aumento de 5%, os benefícios foram 3,66 milhões de reais para o feijão, 2,56 milhões para mandioca e 2,56 milhões para o milho. Considerando um aumento de 10%, tivemos 7,56 , 5,25 e 5,20 milhões de reais respectivamente (TABELA 10).

Nos dois casos, o menor benefício foi conseguido para a cultura da banana, sendo de 1,91 milhões de reais para um aumento de 5% e 3,96 milhões para um aumento de 10%..

TABELA 10 - Distribuição dos benefícios sociais* da assistência técnica aos produtores rurais no Estado do Ceará no ano de 1997.

Culturas	Benefícios	Totais (K=0,05)	Benefícios	Totais (K= 0,10)
	R\$	(%)	R\$	(%)
Feijão	3662950,73	34,24	7566541,42	34,41
Mandioca	2561806,76	23,95	5257584,43	23,91
Milho	2561231,57	23,94	5203898,99	23,66
Banana	1910421,15	17,87	3960635,11	18,02
Total	10696410,21	100,00	21988659,95	100,00

Fonte: Dados calculados

* Valores médios do ano de 1997.

Na análise do somatório dos benefícios sociais de todas as culturas, tivemos 10,69 milhões de reais para um aumento de 5% e 21,98 milhões considerando 10% de aumento.

Verifica-se que a participação percentual das culturas de feijão, mandioca, milho e banana foram aproximadamente 34,27%, 23,95%, 23,94% e 17,87% respectivamente no primeiro caso e 34,41%, 23,91%, 23,66% e 18,02% no segundo.

Os resultados confirmam as expectativas de que, quanto maior o aumento percentual na produção devido a assistência técnica, maiores os benefícios para a sociedade.

5 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Levando-se em consideração os objetivos propostos e com base na análise dos resultados, relacionam-se, a seguir, as conclusões e sugestões mais importantes a se destacar.

5.1 - Conclusões

- (a) Apenas os fatores de produção área plantada e insumos químicos tiveram influência positiva e significativa sobre o valor da produção.
- (b) Os resultados da pesquisa permitem concluir também que, tanto a utilização da assistência técnica como os diferentes níveis de assistência técnica usados, aumentam a eficiência técnica dos fatores de produção mas não têm influência significativa sobre as elasticidades parciais desses fatores. Isto é uma evidência de que os produtores rurais assistidos não estão utilizando as tecnologias recomendadas pelos técnicos de extensão rural, fato este que justifica-se por, pelo menos, um dos seguintes motivos: as tecnologias utilizadas não são as mais apropriadas; os agricultores não estão utilizando adequadamente essas tecnologias; talvez os técnicos encarregados não es-

*Citar no 3º capítulo
App- técnico*

tejam passando tecnologia corretamente aos produtores; ou, ainda esse resultado deva-se talvez ao problema de baixo nível de escolaridade dos agricultores analisados o que impede a assimilação dos conhecimentos por longo período, limitando assim a utilização das tecnologias.

- (c) Verificou-se que a tecnologia neutra favorece os produtores com assistência técnica. Por outro lado, a tecnologia não neutra é vantajosa para produtores que não têm orientação técnica da empresa de extensão rural. Já a contribuição da diferença em uso dos fatores de produção por hectare é maior nas propriedades dos produtores que têm acesso à assistência técnica. Pode-se concluir também que devido principalmente à tecnologia neutra, a diferença total em produtividade da terra foi maior nas propriedades dos produtores assistidos.
- (d) A assistência técnica traz retornos positivos para a sociedade cearense.

5.2 - Sugestões

- (a) Qualquer programa que tenha como objetivo propagar inovação tecnológica deve visar primeiramente os produtores que apresentem um maior nível de escolaridade.
- (b) O acompanhamento oferecido pelas empresas de assistência técnica e de extensão rural deve ser bastante intensificado junto aos produtores, para que ocorra uma maior assimilação das práticas extensionistas.
- (c) Deve-se procurar detectar a oportunidade em que o produtor assistido já tenha absorvido o estoque de tecnologia disponível ou absorvível a fim de orientar o esforço da ação extensionista para outros produtores que ainda não tenham atingido este nível. Esta orientação é tanto mais importante quando se sabe que a introdução de tecnologia é a via pela qual ocorrem os efeitos da Extensão Rural.
- (d) Com vistas a otimizar os benefícios dos investimentos públicos, deve-se incrementar, integradamente, os três instrumentos - Extensão, Crédito e Pesquisa já que seus efeitos são mutuamente dependentes. Assim, defende-se a conveniência de se expandir, de imediato, a oferta de assistência técnica de modo a ajustar-se às disponi-

Benefícios

bilidades de crédito já oferecido pelas agências oficiais sem orientação técnica. De outro lado, deve-se estimular os investimentos em pesquisa num ritmo que possa, a médio prazo, diminuir a defasagem desta em relação aos outros instrumentos de política.

- olhar*
- (e) Enfim, dada a importância do aumento da produtividade agrícola para o Estado e para a região Semi-árida, sugere-se políticas agrícolas voltadas, de forma mais enfática, para orientação e acompanhamento do produtor rural. Dentre tais medidas, sugere-se: treinamento sistemático dos extensionistas, de forma a que eles possam orientar melhor os agricultores; maior número de técnicos agrícolas e engenheiros agrônomos a disposição dos agricultores; que os órgãos estaduais ofereçam aos seus profissionais melhores condições de trabalho tais como: mais transporte, mais recursos financeiros para o deslocamento dos mesmos. São necessárias também, políticas educacionais que visem incentivar os agricultores a atingir níveis de formação que permitam tomar decisões mais racionais. Desta forma acredita-se que a assistência técnica oferecida aos agricultores seja de melhor qualidade e contribua, para o aumento da produtividade.

6 - BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, M. E. **Agricultural extension in development countries**. Burnt Mill (Essex): Longman, 1982.
- ALBUQUERQUE, F. J. C. **Extensão rural oficial no Ceará e a relação entre abordagem e adoção: o caso Jucás**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1996. 106p. (Dissertação de Mestrado).
- AHMAD, B. Factors responsables for productivity diferencial on small farms. **Pakistan agricultural development review**. Lahore, v.1, n.1, p.1-9, Summer, 1991.
- ALVES, E. R. A. & SCHUH E. **The economic evaluation of the impact of extension programs: a suggested methodology and application to ACAR in Minas Gerais, Brazil**. s.n.t. 32p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Geral. Coordenação dos Programas Especiais. **Projeto sertanejo**. Brasília: 1976. 71p.
- BROWN, M. **On the theory and measurement of technological change**. Cambridge University Press, London, 1968.
- CARVALHO, C. H. **Avaliação econômica de um serviço de extensão rural: o caso da EMATER em Minas Gerais**. Viçosa: Universidade Federal, 1976. 102p.
- CEARÁ. Anuário Estatístico do Ceará. Fortaleza: IPLANCE, v. 1, 1996.



- CEARÁ. Empresa de Assistência Técnica e Extensão rural. **Programa estadual de assistência técnica e extensão rural – PROATER.** Fortaleza, 1991. 28p.
- CEARÁ. Empresa de Assistência Técnica e Extensão rural. **II plano diretor da EMATERCE 1985/88.** Fortaleza, 1984. 75p. (Programas e Projetos, 11).
- CEARÁ. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural . **Proposta para avaliação de extensão rural no Ceará 1985-1993,** por Annúzia Maria Pontes Moreira Gosson, Emanuel Itamar Lemos Marques e João Bosco Feitosa dos Santos. Fortaleza, 1986. 129p. (Programas e Projetos, 21).
- CEARÁ. **Relatório de atividades - 1992.** Fortaleza, julho, 1992. 26p.
- COCHRAN, W. G. **Técnicas de amostragem.** Rio de Janeiro: Fundo de cultura, 1965. 555p.
- CONTADOR, C. R. Benefícios e custos sociais da política de garantia agrícola no Brasil. In: VEIGA, A. (Coord.). **Ensaio sobre política agrícola brasileira.** São Paulo, Secretaria de Agricultura, 1979. p. 163-205.
- COSTA, J. de O. **Avaliação dos serviços de extensão rural em área típica do Brejo Paraibano.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1976. 83p. (Dissertação de Mestrado).
- CROUCH, B. R. & CHAMALAS, S. **Extension education and rural development.** Chichester, John Wiley and Sons, v.2, 1981.

- DIAS, G. L. S. Avaliação do serviço de extensão rural: considerações gerais sobre o impacto econômico da extensão rural. In: ARAÚJO, Paulo F.C. & SCHUH, George E., coords. **Desenvolvimento da agricultura**. São Paulo: Pioneira, 1975. p.207-238. (Educação, Pesquisa e Assistência Técnica).
- FERGUSON, C. E. **The neoclassical theory of production and distribution**. The University Press Cambridge, Massachusetts, U.S.A., 1971. 384p.
- FREITAS, M. L. de. **Conceito de extensão rural e perfil do extensionista para o estado do Rio Grande do Norte**: um estudo délfico. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1990. 164p. (Dissertação de Mestrado).
- GRAZIANO DA SILVA, J. & KAGEYAMA, A. Emprego e relações de trabalho na agricultura brasileira: uma análise dos dados censitários de 1960, 1970 e 1975. **Pesquisa e planejamento econômico**, v.13, n.1, p.235-266, abr.1983.
- HEADY, E. O. & DILLON, J. L. **Agricultural production functions**. Ames, Iowa: University Press, 1966. 667p.
- HICHS, J. R. **The theory of wages**. Macmillan and Co. Ltd., London, 1964.
- JOHNSTON, B. F. & MELLOR, J. W. The role of agriculture in economic development. **American economic review**, Nashville, v. 51, n. 4, p. 566-593, Sept. 1961.
- JUST, R. E. Theoretical and empirical possibilities for determining the distribution of welfare gains from stabilization. **American journal of agricultural economics**, Worcester, v. 59, n. 5, p. 912-917. 1977.

- KHAN, A. S. **Política conservacionista e produtividade agrícola nos municípios de Baturité e Capistrano, Estado do Ceará.** Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 1991. 71p. (Tese de Professor Titular).
- KHAN, A. S. et al. Adoção de tecnologia na cultura da cana-de-açúcar na região do Cariri. **Revista de economia e sociologia rural.** Brasília, v. 29, n. 2, p.175-182. 1991.
- KHAN, A. S. et al. Características socioeconômicas de produtores rurais, conservação do solo e produtividade agrícola. **Revista de economia e sociologia rural.** Brasília, v. 30, n. 3, p. 203-224, jul/set. 1992.
- KHAN, A. S. et al. Adoção de tecnologia na cultura do caupi, Estado do Ceará. **Revista de economia do Nordeste.** Brasília, v. 25, n. 1, p. 47-92. 1994.
- KHAN, A. S. & SILVA, L. M. R. Educação, eficiência técnica e produtividade diferencial na região semi-árida do Nordeste. **Revista brasileira de economia e sociologia rural.** Brasília, v 33, n.1, p. 59-71, jan/mar.1995.
- KHAN, A. S. & SOUSA, J. S. Taxa de retorno social do investimento em pesquisa na cultura da mandioca no Nordeste. **Revista de economia e sociologia rural.** Brasília, v. 29, n. 4, p. 411-426, out/dez. 1991.
- KHAN, A. S. & SILVA, L. M. R. Assistência técnica, eficiência na utilização dos fatores de produção e da produtividade diferencial em propriedades rurais no Estado do Ceará. **Revista brasileira de economia e sociologia rural.** Brasília, v. 35, n. 2, p. 95-113, abr/jun.1997.
- KMENTA, J. **Elementos de econometria.** São Paulo: Atlas, 1978.620p.

- LINDNER, R. K. & JARRETT, F. G. Supply shifts and the size of research benefits. **American journal of agricultural economics**, v. 60, n. 1, p. 48-56. 1978.
- MATOS, O. C. de. **Econometria básica: teoria e aplicações**. São Paulo: Atlas, 1995. 244p.
- NADIRI, M. I. Some Approaches to the theory and measurement of total factor productivity: A Survey. **Journal of economic literature**, v. 8, n.4, p.1137-1177. 1970.
- NORTON, G. W. & DAVIS, J. Evaluating returns to agricultural research: a review. **American journal of agricultural economics**, v. 63, n. 1, p. 686-689. 1981
- OLIVEIRA, J. do C. **Observação sobre a política de preços mínimos**. São Paulo: USP/IPE, 1974. 89p. (Série IPE, Monografia, 5).
- PATRICK, G. F. & KEHRBERG, E. W. Custos e retornos da educação em cinco áreas da Região Leste do Brasil. In: ARAÚJO, Paulo F.C. & SCHUH, George E., coords. **Desenvolvimento da agricultura**. São Paulo: Pioneira, 1975. p. 17-34. (Educação, Pesquisa e Assistência Técnica, 2).
- RATHOR, M. S. Contribution of factors to productivity differential between small and large farms. **Indian journal of agricultural economics**, v. 39, n. 1, p.70-77, 1984.
- RIBEIRO, J. P. & WHARTON Jr., C. R. O programa ACAR em Minas Gerais, Brasil. In: ARAÚJO, Paulo F.C. & SCHUH, George E., coords. **Desenvolvimento da agricultura**. São Paulo: Pioneira, 1975. p. 141-166. (Educação, Pesquisa e Assistência Técnica, 2).

- ROLLING, N. **Extension science: information system in agricultural development**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. 233p.
- ROSE, R. N. Supply shifts and research benefits: coment. **American journal of agricultural economics**, v. 62, n. 2, p. 834-37.1980.
- SANTANA, A. C. & KHAN, A. S. Avaliação e distribuição dos retornos sociais da adoção tecnológica na cultura de feijão caupi no Nordeste. **Revista de economia e sociologia rural**. Brasília, v. 25, n.2, p.191-203, abr./jun. 1987.
- SCHMITZ, A. & SECKLER, D. Mechanical agriculture and social welfare: the case of the tomato harvester. **American journal of agricultural economics**, Worcester, v. 52, n. 11, p. 569-577. 1970.
- SILVA, A. S. **Impactos sociais da substituição de milho por raspa de mandioca em ração suína, no estado do Ceará**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1993. 70p. (Dissertação de Mestrado).
- SILVA, L. A. C. **A função de produção da agropecuária brasileira: diferenças regionais e evolução no período 1975-1985**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1996. 157p. (Tese de Doutorado).
- SILVA, G. L. S. P. da. **Produtividade agrícola, pesquisa e extensão rural**. São Paulo: IPE/USP, 1984. (Série Ensaios Econômicos, 40).
- VICENTE, J. R. **Influência da educação, pesquisa e assistência técnica na produtividade da agricultura brasileira na década de setenta**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1989. 193p. (Dissertação de Mestrado).

APÊNDICES

APÊNDICE A

Dados Originais da Pesquisa

TABELA 1A – Dados básicos usados para verificar o efeito da assistência técnica sobre a produção agrícola no estado do Ceará, 1997.

Valor da Produção (R\$) Y	Área Plantada (ha) X1	Máq/Equip Agrícola (R\$) X2	Mão-de-obra (h/dias) X3	Insumos Químicos (R\$) X4	Tradição (anos) X5	Escolaridade (anos de estudo) X6	Meio-de- Comunicação X7	Crédito Rural X8
13.687	52,42	587	4,02	462	65	1	1	0
5.895	6,81	62	2,50	603	45	1	4	0
42.050	71,50	99	3,00	2950	39	4	3	1
9.480	33,00	246	4,24	178	30	6	0	0
2.713	5,33	92	2,85	105	45	1	3	1
3.300	3,00	22	4,10	450	10	7	0	1
3.826	5,30	81	4,20	306	56	1	3	1
29.600	40,50	19	5,40	1602	19	11	0	1
18.986	44,16	297	3,08	850	43	1	0	1
21.788	11,90	36	2,06	44	62	4	0	1
1.400	12,12	895	2,45	75	44	1	0	1
4.474	11,80	22	1,64	620	50	1	0	0
1.108	2,00	72	2,66	342	30	1	3	1
5.500	26,50	5	3,67	535	50	1	0	1
5.580	6,00	19	4,63	336	40	1	0	0
4.775	4,24	81	3,67	360	24	5	0	1
9.660	14,00	46	2,04	544	29	4	3	1
6.240	16,00	87	1,33	72	35	1	0	0
7.714	4,70	85	2,62	337	48	1	3	0
10.404	6,00	156	2,45	666	50	1	0	0
1.100	4,80	160	2,40	61	50	1	3	0

TABELA 1A – Continuação.

Valor da Produção (R\$) Y	Área Plantada (ha) X1	Máq/Equip Agrícola (R\$) X2	Mão-de-obra (dias/h) X3	Insumos Químicos (R\$) X4	Tradição (anos) X5	Escolaridade (anos de estudo) X6	Meio-de- Comunicação X7	Crédito Rural X8
1.004	3,33	10	1,04	12	36	1	0	0
420	3,85	12	0,76	6	48	2	0	0
1.310	7,27	31	0,80	24	40	2	0	0
7.226	13,00	189	1,33	396	41	4	1	1
58.500	136,00	558	3,48	564	64	5	4	0
15.746	5,00	22	0,86	392	41	1	0	0
1.400	6,67	32	3,66	12	34	2	0	0
365	2,72	148	2,50	45	45	1	0	0
381	2,50	8	2,75	3	43	4	0	0
2.210	13,00	151	4,64	120	59	8	0	0
4.890	11,80	21	2,88	72	28	6	0	0
3.228	9,27	72	2,96	48	63	1	0	0
1.800	11,00	20	4,60	72	44	1	0	0
4.540	9,00	89	2,65	194	53	5	0	0
5.250	11,50	28	3,50	274	47	1	3	0
5.360	19,50	141	1,24	24	30	5	0	0
5.490	7,50	22	2,82	558	45	1	3	0
8.100	7,00	191	4,17	471	25	4	3	1
10.744	34,80	171	4,88	533	24	3	0	1
4.600	11,46	19	3,22	227	28	2	0	1
14.670	30,00	229	3,50	780	55	1	0	1
1.400	17,60	278	3,31	1	66	1	0	0
14.150	33,40	223	3,83	80	50	1	0	0

TABELA 1A – Continuação.

Valor da Produção (R\$) Y	Área Plantada (ha) X1	Máq/Equip Agrícola (R\$) X2	Mão-de-obra (dias/h) X3	Insumos Químicos (R\$) X4	Tradição (anos) X5	Escolaridade (anos de estudo) X6	Meio-de- Comunicação X7	Crédito Rural X8
335	7,57	19	1,10	1	10	8	0	0
5.510	6,00	296	2,73	610	30	10	0	1
4.320	7,15	159	4,20	1020	13	12	3	1
2.250	4,20	213	5,00	1	55	1	0	0
6.580	6,50	79	1,44	282	28	4	3	1
12.050	48,48	76	5,00	384	30	5	0	1
6.093	17,50	135	1,73	64	12	5	3	1
5.720	23,78	195	4,00	525	55	1	0	1
1.930	5,60	108	4,40	563	20	1	0	1
5.698	7,57	142	2,63	504	41	4	0	1
650	3,00	38	2,24	12	25	11	0	0
660	7,30	71	1,82	12	30	3	0	0
920	10,90	29	1,73	184	48	1	3	0
690	8,30	29	1,00	1	60	8	0	0
3.116	13,00	329	2,07	118	34	4	0	0
260	2,40	66	0,20	1	61	1	0	0
4.900	7,50	104	2,00	416	50	1	3	1
1.902	9,50	21	4,60	60	56	1	0	0
350	1,20	92	1,29	36	28	1	3	0
3.860	19,70	96	2,72	638	50	1	3	0
10.420	46,70	110	3,14	300	62	1	0	0
5.450	7,80	28	2,56	204	44	1	0	0
3.260	15,20	201	5,50	454	28	1	3	0
910	1,20	96	1,00	147	23	5	0	0



APÊNDICE B

Resultados das Regressões Inicialmente Ajustadas

Model: MODEL 1

Dependent Variable: LY

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	9	61.83923	6.87103	17.432	0.0001
Error	54	21.28480	0.39416		
C Total	63	83.12402			

Root MSE	0.62782	R-square	0.7439
Dep Mean	8.18425	Adj R-sq	0.7013
C.V.	7.67112		

Parameter Estimates

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTER.	4.762274	0.53290344	8.936	0.0001
LX1	0.536814	0.11268538	4.764	0.0001
LX2	0.019254	0.10060179	0.191	0.8489
LX3	-0.116571	0.16279927	-0.716	0.4770
LX4	0.333043	0.06816341	4.886	0.0001
LX6	0.158319	0.11855542	1.335	0.1873
X5	0.008502	0.00780881	1.089	0.2811
X7	-0.020239	0.06557867	-0.309	0.7588
X8	-0.147329	0.25918456	-0.568	0.5721
D	0.478990	0.27732379	1.727	0.0899

Durbin-Watson D 1.664
 (For Number of Obs.) 64
 1st Order Autocorrelation 0.163

Model: MODEL 2

Dependent Variable: LY

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	8	61.71187	7.71398	19.814	0.0001
Error	55	21.41216	0.38931		
C Total	63	83.12402			

Root MSE	0.62395	R-square	0.7424
Dep Mean	8.18425	Adj R-sq	0.7049
C.V.	7.62377		

Parameter Estimates

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	4.771255	0.52938125	9.013	0.0001
LX1	0.539042	0.11192202	4.816	0.0001
LX2	0.024222	0.09960277	0.243	0.8088
LX3	-0.098867	0.15880592	-0.623	0.5361
LX4	0.320094	0.06384775	5.013	0.0001
LX6	0.143229	0.11483205	1.247	0.2176
X5	0.008708	0.00775225	1.123	0.2662
X7	-0.023431	0.06493463	-0.361	0.7196
D	0.383117	0.21878106	1.751	0.0855

Durbin-Watson D 1.698
 (For Number of Obs.) 64
 1st Order Autocorrelation 0.148

Model: MODEL 3
 Dependent Variable: LY

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	7	61.66118	8.80874	22.983	0.0001
Error	56	21.46285	0.38327		
C Total	63	83.12402			

Root MSE	0.61908	R-square	0.7418
Dep Mean	8.18425	Adj R-sq	0.7095
C.V.	7.56433		

Parameter Estimates

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	4.783350	0.52420000	9.125	0.0001
LX1	0.544630	0.10998128	4.952	0.0001
LX2	0.014337	0.09501509	0.151	0.8806
LX3	-0.098007	0.15755004	-0.622	0.5364
LX4	0.316749	0.06267841	5.054	0.0001
LX6	0.150074	0.11237154	1.336	0.1871
X5	0.008991	0.00765212	1.175	0.2450
D	0.395757	0.21427476	1.847	0.0700

Durbin-Watson D 1.714
 (For Number of Obs.) 64
 1st Order Autocorrelation 0.140

Model: MODEL 4

Dependent Variable: LY

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	7	61.30375	8.75768	22.476	0.0001
Error	56	21.82027	0.38965		
C Total	63	83.12402			

Root MSE	0.62422	R-square	0.7375
Dep Mean	8.18425	Adj R-sq	0.7047
C.V.	7.62706		

Parameter Estimates

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	5.138002	0.41833973	12.282	0.0001
LX1	0.583554	0.10459734	5.579	0.0001
LX2	0.029418	0.09454833	0.311	0.7569
LX3	-0.117681	0.16186136	-0.727	0.4702
LX4	0.303371	0.06286463	4.826	0.0001
LX6	0.095523	0.09839231	0.971	0.3358
X8	-0.170191	0.25635861	-0.664	0.5095
D	0.460590	0.26965034	1.708	0.0932

Durbin-Watson D 1.724
 (For Number of Obs.) 64
 1st Order Autocorrelation 0.134

Model: MODEL 5

Dependent Variable: LY

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	12	65.21516	5.43460	15.476	0.0001
Error	51	17.90886	0.35115		
C Total	63	83.12402			

Root MSE	0.59258	R-square	0.7846
Dep Mean	8.18425	Adj R-sq	0.7339
C.V.	7.24052		

Parameter Estimates

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	4.700277	0.53323599	8.815	0.0001
LX1	0.513336	0.16549778	3.102	0.0031
LX2	-0.203484	0.12023940	-1.692	0.0967
LX3	-0.426896	0.20045044	-2.130	0.0380
LX4	0.612498	0.10945163	5.596	0.0001
LX6	0.285050	0.11941925	2.387	0.0207
X5	0.010824	0.00747834	1.447	0.1539
X7	0.000247	0.06491478	0.004	0.9970
X8	-0.082126	0.24451552	-0.336	0.7383
DLX1	0.020764	0.20900731	0.099	0.9213
DLX2	0.349420	0.13032291	2.681	0.0099
DLX3	0.507850	0.37051874	1.371	0.1765
DLX4	-0.411956	0.12796680	-3.219	0.0022

Durbin-Watson D 1.788
 (For Number of Obs.) 64
 1st Order Autocorrelation 0.096

Model: MODEL 6

Dependent Variable: LY

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	11	65.17555	5.92505	17.166	0.0001
Error	52	17.94847	0.34516		
C Total	63	83.12402			

Root MSE	0.58751	R-square	0.7841
Dep Mean	8.18425	Adj R-sq	0.7384
C.V.	7.17849		

Parameter Estimates

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	4.706348	0.52836375	8.907	0.0001
LX1	0.511651	0.16400450	3.120	0.0030
LX2	-0.200481	0.11887917	-1.686	0.0977
LX3	-0.415746	0.19598871	-2.121	0.0387
LX4	0.606013	0.10681237	5.674	0.0001
LX6	0.276790	0.11585844	2.389	0.0206
X5	0.010925	0.00740833	1.475	0.1463
X7	-0.001710	0.06409874	-0.027	0.9788
DLX1	0.026407	0.20654603	0.128	0.8988
DLX2	0.340913	0.12674287	2.690	0.0096
DLX3	0.499334	0.36648328	1.363	0.1789
DLX4	-0.413007	0.12683253	-3.256	0.0020

Durbin-Watson D 1.808
 (For Number of Obs.) 64
 1st Order Autocorrelation 0.088

Model: MODEL 7

Dependent Variable: LY

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	10	64.42492	6.44249	18.260	0.0001
Error	53	18.69911	0.35281		
C Total	63	83.12402			

Root MSE	0.59398	R-square	0.7750
Dep Mean	8.18425	Adj R-sq	0.7326
C.V.	7.25761		

Parameter Estimates

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	5.143455	0.44221283	11.631	0.0001
LX1	0.564100	0.16186618	3.485	0.0010
LX2	-0.162084	0.11727126	-1.382	0.1727
LX3	-0.387223	0.19718154	-1.964	0.0548
LX4	0.559391	0.10315095	5.423	0.0001
LX6	0.181045	0.09701536	1.866	0.0676
X7	-0.015311	0.06413092	-0.239	0.8122
DLX1	0.021643	0.20879694	0.104	0.9178
DLX2	0.332408	0.12800704	2.597	0.0122
DLX3	0.413827	0.36585565	1.131	0.2631
DLX4	-0.396376	0.12772249	-3.103	0.0031

Durbin-Watson D 1.862
 (For Number of Obs.) 64
 1st Order Autocorrelation 0.061

Model: MODEL 8

Dependent Variable: LY

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	10	65.17530	6.51753	19.245	0.0001
Error	53	17.94872	0.33866		
C Total	63	83.12402			

Root MSE	0.58194	R-square	0.7841
Dep Mean	8.18425	Adj R-sq	0.7433
C.V.	7.11050		

Parameter Estimates

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	4.707241	0.52230752	9.012	0.0001
LX1	0.511816	0.16233455	3.153	0.0027
LX2	-0.201346	0.11328631	-1.777	0.0813
LX3	-0.416428	0.19247556	-2.164	0.0350
LX4	0.606053	0.10579028	5.729	0.0001
LX6	0.277427	0.11229580	2.471	0.0167
X5	0.010953	0.00726180	1.508	0.1374
DLX1	0.026757	0.20417774	0.131	0.8962
DLX2	0.340721	0.12533854	2.718	0.0088
DLX3	0.502044	0.34879076	1.439	0.1559
DLX4	-0.413301	0.12515882	-3.302	0.0017

Durbin-Watson D 1.809
 (For Number of Obs.) 64
 1st Order Autocorrelation 0.088

Model: MODEL 9

Dependent Variable: LY

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	13	66.69956	5.13074	15.619	0.0001
Error	50	16.42446	0.32849		
C Total	63	83.12402			

Root MSE	0.57314	R-square	0.8024
Dep Mean	8.18425	Adj R-sq	0.7510
C.V.	7.00296		

Parameter Estimates

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	4.466574	0.52732772	8.470	0.0001
LX1	0.567103	0.16205378	3.499	0.0010
LX2	-0.151419	0.11884548	-1.274	0.2085
LX3	-0.418374	0.19391505	-2.158	0.0358
LX4	0.596460	0.10612899	5.620	0.0001
LX6	0.265824	0.11585463	2.294	0.0260
X5	0.009918	0.00724552	1.369	0.1772
X7	-0.010354	0.06298265	-0.164	0.8701
X8	-0.131710	0.23764041	-0.554	0.5819
D	3.281737	1.54379312	2.126	0.0385
DLX1	-0.014491	0.20282891	-0.071	0.9433
DLX2	-0.158101	0.26997829	-0.586	0.5608
DLX3	0.235361	0.38059751	0.618	0.5391
DLX4	-0.377297	0.12483748	-3.022	0.0039

Durbin-Watson D 1.834
 (For Number of Obs.) 64
 1st Order Autocorrelation 0.075



Model: MODEL 10
 Dependent Variable: LY

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	12	66.59866	5.54989	17.128	0.0001
Error	51	16.52537	0.32403		
C Total	63	83.12402			

Root MSE	0.56923	R-square	0.8012
Dep Mean	8.18425	Adj R-sq	0.7544
C.V.	6.95523		

Parameter Estimates

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	4.482198	0.52298487	8.570	0.0001
LX1	0.563051	0.16078540	3.502	0.0010
LX2	-0.147981	0.11787462	-1.255	0.2151
LX3	-0.400882	0.19002561	-2.110	0.0398
LX4	0.586571	0.10390537	5.645	0.0001
LX6	0.253197	0.11281820	2.244	0.0292
X5	0.010101	0.00718868	1.405	0.1660
X7	-0.013192	0.06234636	-0.212	0.8333
D	3.197754	1.52586759	2.096	0.0411
DLX1	-0.004625	0.20066929	-0.023	0.9817
DLX2	-0.158624	0.26813660	-0.592	0.5567
DLX3	0.228808	0.37782111	0.606	0.5475
DLX4	-0.379853	0.12390201	-3.066	0.0035

Durbin-Watson D 1.855
 (For Number of Obs.) 64
 1st Order Autocorrelation 0.066

Model: MODEL 11
 Dependent Variable: LY

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	11	66.58415	6.05310	19.030	0.0001
Error	52	16.53987	0.31807		
C Total	63	83.12402			

Root MSE	0.56398	R-square	0.8010
Dep Mean	8.18425	Adj R-sq	0.7589
C.V.	6.89105		

Parameter Estimates

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	4.491023	0.51650863	8.695	0.0001
LX1	0.563863	0.15925637	3.541	0.0009
LX2	-0.155070	0.11197027	-1.385	0.1720
LX3	-0.406232	0.18659828	-2.177	0.0340
LX4	0.587048	0.10292228	5.704	0.0001
LX6	0.258284	0.10920959	2.365	0.0218
X5	0.010326	0.00704400	1.466	0.1487
D	3.169384	1.50593966	2.105	0.0402
DLX1	-0.001675	0.19833704	-0.008	0.9933
DLX2	-0.155666	0.26530115	-0.587	0.5599
DLX3	0.251951	0.35830570	0.703	0.4851
DLX	-0.382391	0.12218206	-3.130	0.0029

Durbin-Watson D 1.862
 (For Number of Obs.) 64
 1st Order Autocorrelation 0.063

APÊNDICE C

Matrizes de Correlação Simples

TABELA 1C – Matriz de correlação, simples das variáveis independentes presentes na equação selecionada para investigar a influência da assistência técnica sobre o valor da produção agrícola no estado do Ceará.

	Ln Y	Ln X1	Ln X2	Ln X3	Ln X4	Ln E	T
Ln Y	1						
Ln X1	0,6949	1					
Ln X2	0,2013	0,2654	1				
Ln X3	0,4199	0,4111	0,1736	1			
Ln X4	0,7133	0,3995	0,1467	0,4312	1		
Ln E	0,1055	0,0377	0,0037	0,0354	0,0316	1	
T	0,5161	0,3972	0,2672	0,4431	0,3742	0,1261	1

TABELA 2C – Matriz de correlação simples das variáveis independentes presentes na equação selecionada para investigar a influência do nível de assistência técnica sobre o valor da produção agrícola no estado do Ceará.

	Ln Y	Ln X1	LnX2	LnX3	LnX4	LnE	W2	W3
Ln Y	1							
Ln X1	0,6949	1						
LnX2	0,2013	0,2654	1					
LnX3	0,4199	0,4113	0,1736	1				
LnX4	0,7133	0,3995	0,1467	0,4312	1			
LnE	0,1055	0,0377	0,0037	0,0354	0,0316	1		
W2	0,1189	0,1937	0,2215	0,2580	0,0044	-0,1751	1	
W3	0,4629	0,2690	0,1031	0,2643	0,4055	0,2876	-0,3121	1

APÊNDICE D

Resultados do Teste de Pesaram e Pesaram

48,1
 49,2
 50,3
 51,4
 52,5
 53,6
 54,7
 55,8
 56,9
 57,0
 58,1
 59,2
 60,3
 61,4
 62,5
 63,6
 64,7
 65,8
 66,9
 67,0
 68,1
 69,2
 70,3
 71,4
 72,5
 73,6
 74,7
 75,8
 76,9
 77,0
 78,1
 79,2
 80,3
 81,4
 82,5
 83,6
 84,7
 85,8
 86,9
 87,0
 88,1
 89,2
 90,3
 91,4
 92,5
 93,6
 94,7
 95,8
 96,9
 97,0
 98,1
 99,2
 100,3
 101,4
 102,5
 103,6
 104,7
 105,8
 106,9
 107,0
 108,1
 109,2
 110,3
 111,4
 112,5
 113,6
 114,7
 115,8
 116,9
 117,0
 118,1
 119,2
 120,3
 121,4
 122,5
 123,6
 124,7
 125,8
 126,9
 127,0
 128,1
 129,2
 130,3
 131,4
 132,5
 133,6
 134,7
 135,8
 136,9
 137,0
 138,1
 139,2
 140,3
 141,4
 142,5
 143,6
 144,7
 145,8
 146,9
 147,0
 148,1
 149,2
 150,3
 151,4
 152,5
 153,6
 154,7
 155,8
 156,9
 157,0
 158,1
 159,2
 160,3
 161,4
 162,5
 163,6
 164,7
 165,8
 166,9
 167,0
 168,1
 169,2
 170,3
 171,4
 172,5
 173,6
 174,7
 175,8
 176,9
 177,0
 178,1
 179,2
 180,3
 181,4
 182,5
 183,6
 184,7
 185,8
 186,9
 187,0
 188,1
 189,2
 190,3
 191,4
 192,5
 193,6
 194,7
 195,8
 196,9
 197,0
 198,1
 199,2
 200,3
 201,4
 202,5
 203,6
 204,7
 205,8
 206,9
 207,0
 208,1
 209,2
 210,3
 211,4
 212,5
 213,6
 214,7
 215,8
 216,9
 217,0
 218,1
 219,2
 220,3
 221,4
 222,5
 223,6
 224,7
 225,8
 226,9
 227,0
 228,1
 229,2
 230,3
 231,4
 232,5
 233,6
 234,7
 235,8
 236,9
 237,0
 238,1
 239,2
 240,3
 241,4
 242,5
 243,6
 244,7
 245,8
 246,9
 247,0
 248,1
 249,2
 250,3
 251,4
 252,5
 253,6
 254,7
 255,8
 256,9
 257,0
 258,1
 259,2
 260,3
 261,4
 262,5
 263,6
 264,7
 265,8
 266,9
 267,0
 268,1
 269,2
 270,3
 271,4
 272,5
 273,6
 274,7
 275,8
 276,9
 277,0
 278,1
 279,2
 280,3
 281,4
 282,5
 283,6
 284,7
 285,8
 286,9
 287,0
 288,1
 289,2
 290,3
 291,4
 292,5
 293,6
 294,7
 295,8
 296,9
 297,0
 298,1
 299,2
 300,3
 301,4
 302,5
 303,6
 304,7
 305,8
 306,9
 307,0
 308,1
 309,2
 310,3
 311,4
 312,5
 313,6
 314,7
 315,8
 316,9
 317,0
 318,1
 319,2
 320,3
 321,4
 322,5
 323,6
 324,7
 325,8
 326,9
 327,0
 328,1
 329,2
 330,3
 331,4
 332,5
 333,6
 334,7
 335,8
 336,9
 337,0
 338,1
 339,2
 340,3
 341,4
 342,5
 343,6
 344,7
 345,8
 346,9
 347,0
 348,1
 349,2
 350,3
 351,4
 352,5
 353,6
 354,7
 355,8
 356,9
 357,0
 358,1
 359,2
 360,3
 361,4
 362,5
 363,6
 364,7
 365,8
 366,9
 367,0
 368,1
 369,2
 370,3
 371,4
 372,5
 373,6
 374,7
 375,8
 376,9
 377,0
 378,1
 379,2
 380,3
 381,4
 382,5
 383,6
 384,7
 385,8
 386,9
 387,0
 388,1
 389,2
 390,3
 391,4
 392,5
 393,6
 394,7
 395,8
 396,9
 397,0
 398,1
 399,2
 400,3
 401,4
 402,5
 403,6
 404,7
 405,8
 406,9
 407,0
 408,1
 409,2
 410,3
 411,4
 412,5
 413,6
 414,7
 415,8
 416,9
 417,0
 418,1
 419,2
 420,3
 421,4
 422,5
 423,6
 424,7
 425,8
 426,9
 427,0
 428,1
 429,2
 430,3
 431,4
 432,5
 433,6
 434,7
 435,8
 436,9
 437,0
 438,1
 439,2
 440,3
 441,4
 442,5
 443,6
 444,7
 445,8
 446,9
 447,0
 448,1
 449,2
 450,3
 451,4
 452,5
 453,6
 454,7
 455,8
 456,9
 457,0
 458,1
 459,2
 460,3
 461,4
 462,5
 463,6
 464,7
 465,8
 466,9
 467,0
 468,1
 469,2
 470,3
 471,4
 472,5
 473,6
 474,7
 475,8
 476,9
 477,0
 478,1
 479,2
 480,3
 481,4
 482,5
 483,6
 484,7
 485,8
 486,9
 487,0
 488,1
 489,2
 490,3
 491,4
 492,5
 493,6
 494,7
 495,8
 496,9
 497,0
 498,1
 499,2
 500,3
 501,4
 502,5
 503,6
 504,7
 505,8
 506,9
 507,0
 508,1
 509,2
 510,3
 511,4
 512,5
 513,6
 514,7
 515,8
 516,9
 517,0
 518,1
 519,2
 520,3
 521,4
 522,5
 523,6
 524,7
 525,8
 526,9
 527,0
 528,1
 529,2
 530,3
 531,4
 532,5
 533,6
 534,7
 535,8
 536,9
 537,0
 538,1
 539,2
 540,3
 541,4
 542,5
 543,6
 544,7
 545,8
 546,9
 547,0
 548,1
 549,2
 550,3
 551,4
 552,5
 553,6
 554,7
 555,8
 556,9
 557,0
 558,1
 559,2
 560,3
 561,4
 562,5
 563,6
 564,7
 565,8
 566,9
 567,0
 568,1
 569,2
 570,3
 571,4
 572,5
 573,6
 574,7
 575,8
 576,9
 577,0
 578,1
 579,2
 580,3
 581,4
 582,5
 583,6
 584,7
 585,8
 586,9
 587,0
 588,1
 589,2
 590,3
 591,4
 592,5
 593,6
 594,7
 595,8
 596,9
 597,0
 598,1
 599,2
 600,3
 601,4
 602,5
 603,6
 604,7
 605,8
 606,9
 607,0
 608,1
 609,2
 610,3
 611,4
 612,5
 613,6
 614,7
 615,8
 616,9
 617,0
 618,1
 619,2
 620,3
 621,4
 622,5
 623,6
 624,7
 625,8
 626,9
 627,0
 628,1
 629,2
 630,3
 631,4
 632,5
 633,6
 634,7
 635,8
 636,9
 637,0
 638,1
 639,2
 640,3
 641,4
 642,5
 643,6
 644,7
 645,8
 646,9
 647,0
 648,1
 649,2
 650,3
 651,4
 652,5
 653,6
 654,7
 655,8
 656,9
 657,0
 658,1
 659,2
 660,3
 661,4
 662,5
 663,6
 664,7
 665,8
 666,9
 667,0
 668,1
 669,2
 670,3
 671,4
 672,5
 673,6
 674,7
 675,8
 676,9
 677,0
 678,1
 679,2
 680,3
 681,4
 682,5
 683,6
 684,7
 685,8
 686,9
 687,0
 688,1
 689,2
 690,3
 691,4
 692,5
 693,6
 694,7
 695,8
 696,9
 697,0
 698,1
 699,2
 700,3
 701,4
 702,5
 703,6
 704,7
 705,8
 706,9
 707,0
 708,1
 709,2
 710,3
 711,4
 712,5
 713,6
 714,7
 715,8
 716,9
 717,0
 718,1
 719,2
 720,3
 721,4
 722,5
 723,6
 724,7
 725,8
 726,9
 727,0
 728,1
 729,2
 730,3
 731,4
 732,5
 733,6
 734,7
 735,8
 736,9
 737,0
 738,1
 739,2
 740,3
 741,4
 742,5
 743,6
 744,7
 745,8
 746,9
 747,0
 748,1
 749,2
 750,3
 751,4
 752,5
 753,6
 754,7
 755,8
 756,9
 757,0
 758,1
 759,2
 760,3
 761,4
 762,5
 763,6
 764,7
 765,8
 766,9
 767,0
 768,1
 769,2
 770,3
 771,4
 772,5
 773,6
 774,7
 775,8
 776,9
 777,0
 778,1
 779,2
 780,3
 781,4
 782,5
 783,6
 784,7
 785,8
 786,9
 787,0
 788,1
 789,2
 790,3
 791,4
 792,5
 793,6
 794,7
 795,8
 796,9
 797,0
 798,1
 799,2
 800,3
 801,4
 802,5
 803,6
 804,7
 805,8
 806,9
 807,0
 808,1
 809,2
 810,3
 811,4
 812,5
 813,6
 814,7
 815,8
 816,9
 817,0
 818,1
 819,2
 820,3
 821,4
 822,5
 823,6
 824,7
 825,8
 826,9
 827,0
 828,1
 829,2
 830,3
 831,4
 832,5
 833,6
 834,7
 835,8
 836,9
 837,0
 838,1
 839,2
 840,3
 841,4
 842,5
 843,6
 844,7
 845,8
 846,9
 847,0
 848,1
 849,2
 850,3
 851,4
 852,5
 853,6
 854,7
 855,8
 856,9
 857,0
 858,1
 859,2
 860,3
 861,4
 862,5
 863,6
 864,7
 865,8
 866,9
 867,0
 868,1
 869,2
 870,3
 871,4
 872,5
 873,6
 874,7
 875,8
 876,9
 877,0
 878,1
 879,2
 880,3
 881,4
 882,5
 883,6
 884,7
 885,8
 886,9
 887,0
 888,1
 889,2
 890,3
 891,4
 892,5
 893,6
 894,7
 895,8
 896,9
 897,0
 898,1
 899,2
 900,3
 901,4
 902,5
 903,6
 904,7
 905,8
 906,9
 907,0
 908,1
 909,2
 910,3
 911,4
 912,5
 913,6
 914,7
 915,8
 916,9
 917,0
 918,1
 919,2
 920,3
 921,4
 922,5
 923,6
 924,7
 925,8
 926,9
 927,0
 928,1
 929,2
 930,3
 931,4
 932,5
 933,6
 934,7
 935,8
 936,9
 937,0
 938,1
 939,2
 940,3
 941,4
 942,5
 943,6
 944,7
 945,8
 946,9
 947,0
 948,1
 949,2
 950,3
 951,4
 952,5
 953,6
 954,7
 955,8
 956,9
 957,0
 958,1
 959,2
 960,3
 961,4
 962,5
 963,6
 964,7
 965,8
 966,9
 967,0
 968,1
 969,2
 970,3
 971,4
 972,5
 973,6
 974,7
 975,8
 976,9
 977,0
 978,1
 979,2
 980,3
 981,4
 982,5
 983,6
 984,7
 985,8
 986,9
 987,0
 988,1
 989,2
 990,3
 991,4
 992,5
 993,6
 994,7
 995,8
 996,9
 997,0
 998,1
 999,2
 1000,3
 1001,4
 1002,5
 1003,6
 1004,7
 1005,8
 1006,9
 1007,0
 1008,1
 1009,2
 1010,3
 1011,4
 1012,5
 1013,6
 1014,7
 1015,8
 1016,9
 1017,0
 1018,1
 1019,2
 1020,3
 1021,4
 1022,5
 1023,6
 1024,7
 1025,8
 1026,9
 1027,0
 1028,1
 1029,2
 1030,3
 1031,4
 1032,5
 1033,6
 1034,7
 1035,8
 1036,9
 1037,0
 1038,1
 1039,2
 1040,3
 1041,4
 1042,5
 1043,6
 1044,7
 1045,8
 1046,9
 1047,0
 1048,1
 1049,2
 1050,3
 1051,4
 1052,5
 1053,6
 1054,7
 1055,8
 1056,9
 1057,0
 1058,1
 1059,2
 1060,3
 1061,4
 1062,5
 1063,6
 1064,7
 1065,8
 1066,9
 1067,0
 1068,1
 1069,2
 1070,3
 1071,4
 1072,5
 1073,6
 1074,7
 1075,8
 1076,9
 1077,0
 1078,1
 1079,2
 1080,3
 1081,4
 1082,5
 1083,6
 1084,7
 1085,8
 1086,9
 1087,0
 1088,1
 1089,2
 1090,3
 1091,4
 1092,5
 1093,6
 1094,7
 1095,8
 1096,9
 1097,0
 1098,1
 1099,2
 1100,3
 1101,4
 1102,5
 1103,6
 1104,7
 1105,8
 1106,9
 1107,0
 1108,1
 1109,2
 1110,3
 1111,4
 1112,5
 1113,6
 1114,7
 1115,8
 1116,9
 1117,0
 1118,1
 1119,2
 1120,3
 1121,4
 1122,5
 1123,6
 1124,7
 1125,8
 1126,9
 1127,0
 1128,1
 1129,2
 1130,3
 1131,4
 1132,5
 1133,6
 1134,7
 1135,8
 1136,9
 1137,0
 1138,1
 1139,2
 1140,3
 1141,4
 1142,5
 1143,6
 1144,7
 1145,8
 1146,9
 1147,0
 1148,1
 1149,2
 1150,3
 1151,4
 1152,5
 1153,6
 1154,7
 1155,8
 1156,9
 1157,0
 1158,1
 1159,2
 1160,3
 1161,4
 1162,5
 1163,6
 1164,7
 1165,8
 1166,9
 1167,0
 1168,1
 1169,2
 1170,3
 1171,4
 1172,5
 1173,6
 1174,7
 1175,8
 1176,9
 1177,0
 1178,1
 1179,2
 1180,3
 1181,4
 1182,5
 1183,6
 1184,7
 1185,8
 1186,9
 1187,0
 1188,1
 1189,2
 1190,3
 1191,4
 1192,5
 1193,6
 1194,7
 1195,8
 1196,9
 1197,0
 1198,1
 1199,2
 1200,3
 1201,4
 1202,5
 1203,6
 1204,7
 1205,8
 1206,9
 1207,0
 1208,1
 1209,2
 1210,3
 1211,4
 1212,5
 1213,6
 1214,7
 1215,8
 1216,9
 1217,0
 1218,1
 1219,2
 1220,3
 1221,4
 1222,5
 1223,6
 1224,7
 1225,8
 1226,9
 1227,0
 1228,1
 1229,2
 1230,3
 1231,4
 1232,5
 1233,6
 1234,7
 1235,8
 1236,9
 1237,0
 1238,1
 1239,2
 1240,3
 1241,4
 1242,5
 1243,6
 1244,7
 1245,8
 1246,9
 1247,0
 1248,1
 1249,2

RESULTADOS DE RESÍDUOS

Observação	Previsto(a)	Resíduos	(Ln y) ²	e ²
1	9,6099383	-0,085736	92,35091	0,00735
2	8,4071199	0,274739	70,67966	0,075481
3	10,536283	0,110331	111,0132	0,012173
4	9,1885586	-0,031618	84,4296	9,99760E
5	7,6954391	0,210186	59,21978	0,044178
6	7,9762474	0,12543	63,62052	0,015732
7	8,025479	0,224096	64,40831	0,050219
8	10,07705	0,218479	101,5469	0,047733
9	9,6989405	0,152516	94,06944	0,023261
10	8,0716052	1,917495	65,15081	3,676789
11	8,1073976	-0,86317	65,72989	0,745062
12	8,7759311	-0,369892	77,01696	0,13682
13	9,240793	-0,628289	85,39225	0,394747
14	8,138411	0,488533	66,23373	0,238664
15	8,0906025	0,380546	65,45784	0,144815
16	8,9710456	0,204703	80,47965	0,041903
17	8,2885783	0,450157	68,70052	0,202641
18	7,9852825	0,965509	63,76473	0,932208
19	8,3541375	0,895808	69,79161	0,802472
20	7,4583681	-0,455302	55,62725	0,2073
21	6,7339314	0,177815	45,34583	0,031618
22	6,6778398	-0,637585	44,59354	0,406514
23	7,5160649	-0,338282	56,49123	0,114435
24	8,8238001	0,061585	77,85944	0,003792
25	8,0920709	1,57227	65,48161	2,472035
26	7,2226622	0,021565	52,16684	4,65064E
27	6,9999348	-1,100037	48,99908	1,210082
28	6,2349648	-0,293478	38,87478	0,086129
29	8,4983903	-0,797642	72,22263	0,636233
30	8,2617716	0,233175	68,25687	0,054371
31	7,8029075	0,27671	60,88536	0,076568
32	8,0391204	-0,543578	64,62745	0,295477
33	8,3787431	0,041939	70,20333	0,001758
34	8,4912054	0,074777	72,10056	0,005591
35	8,2217737	0,364945	67,59756	0,133185
36	8,4466137	0,164069	71,34528	0,026918
37	8,4687565	0,530862	71,71983	0,281815
38	9,5013798	-0,219277	90,27621	0,048082
39	8,4985216	-0,06471	72,22486	0,004187
40	9,4245791	0,16898	88,82269	0,028554
41	6,9842912	0,259936	48,78032	0,067566
42	8,7738101	0,783659	76,97974	0,614122
43	8,5437581	0,070561	72,9958	0,004978
44	8,8319946	-0,460983	78,00412	0,212506
45	6,0660942	1,652591	36,79749	2,731057
46	8,2769668	0,514823	68,50817	0,265042
47	9,661243	-0,264423	93,33961	0,069919
48	8,4578991	0,256914	71,53605	0,066005

Observação	Previsto(a)	Resíduos	(Ln y)2	e2
49	9,1504159	-0,498691	83,73011	0,248693
50	8,2511735	-0,685898	68,08186	0,470456
51	8,5471946	0,100675	73,05453	0,010135
52	6,8823461	-0,405373	47,36668	0,164327
53	7,325134	-0,832894	53,65758	0,693712
54	8,3404685	-1,516094	69,56341	2,298543
55	6,7286707	-0,191979	45,275	0,036855
56	8,4340899	-0,389784	71,13387	0,151931
57	5,7556252	-0,194943	33,12722	0,038003
58	8,3525057	0,144484	69,76435	0,020875
59	7,8878927	-0,337231	62,21885	0,113725
60	6,4180823	-0,560149	41,19178	0,313767
61	9,0996002	-0,841177	82,80272	0,707579
62	8,1546775	0,448693	66,49876	0,201325
63	8,8148749	-0,725392	77,70201	0,526194
64	7,019401	-0,205956	49,27198	0,042418

RESUMO DOS RESULTADOS

Estatística de regressão

R múltiplo 0,1785471

R-Quadrado 0,0318791

Erro padrão 0,6896389

Observações 64

ANOVA

	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	1	0,970981	0,970981	2,041585	0,158069
Resíduo	62	29,4873	0,475601		
Total	63	30,45829			

	Coefficiente	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% infer.	95% super.	Infer. 95,0%	Super.95,0%
Interseção	0,909578	0,386195	2,355229	0,02169	0,137585	1,68157	0,137585	1,68157
(Ln y)2	-0,007921	0,005543	-1,42884	0,158069	-0,019	0,00316	-0,019002	0,00316

APÊNDICE E

Determinação dos Níveis de Preços (P_s) e Quantidade (Q_s)

sem Assistência Técnica

Para obtenção dos níveis de Preços (P_S) e quantidade (Q_S), substituem-se os valores existentes de K , P_C , Q_C , e , η nas equações 11 e 12 apresentadas no modelo conceitual.

Assim sendo, tomando-se a cultura da mandioca como exemplo, têm-se:

- Utilizando $K = 0,05$

$$P_C = P_S [1 - (K.e) / (e + \eta)]; \quad (11)$$

$$58,28 = P_S [1 - (0,05) (0,09) / (0,09 + 0,10)]$$

$$P_S = 59,69 \text{ R\$/ton.}$$

Para a quantidade (Q_S) têm-se:

$$Q_C = Q_S [1 + (K.e.\eta) / (e + \eta)]; \quad (12)$$

$$857.339 = Q_S [1 + (0,05) (0,09) (0,10) / (0,09 + 0,10)]$$

$$Q_S = 859.402 \text{ ton.}$$

- Utilizando $K = 0,10$

$$P_C = P_S [1 - (K.e) / (e + \eta)];$$

$$58,28 = P_S [1 - (0,05) (0,10) / (0,09 + 0,10)]$$

$$P_S = 61,18 \text{ R\$/ton.}$$

Para a quantidade (Q_S) têm-se:

$$Q_C = Q_S [1 + (K.e.\eta) / (e + \eta)];$$

$$857.339 = Q_S [1 + (0,10) (0,09) (0,10) / (0,09 + 0,10)]$$

$$Q_S = 861.388 \text{ ton.}$$

Os demais valores de P_S e Q_S para as culturas de milho, feijão e banana foram obtidos de maneira análoga.

APÊNDICE F

Modelo dos Questionários Utilizados

Universidade Federal do Ceará
Centro de Ciências Agrárias
Departamento de Economia Agrícola

Entrevistador: _____
 Data: _____ N° _____ Município: _____

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR

1.1. Nome do produtor: _____

1.2. Idade: _____ anos Estado civil: _____

1.3. Tradição na agricultura: _____ anos

1.4. Grau de instrução do proprietário:

- () analfabeto
 () assina o nome
 () lê e escreve
 anos de estudo _____

1.5. Local de residência:

- () na propriedade
 () vila mais próxima
 () sede do município
 () outro, especificar: _____

1.6. Qual o meio de comunicação mais usado?

Tipo	Nº de Vezes na Semana	Assunto
Rádio		
Televisão		
Jornal		
Outro, especificar:		

2. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

2.1. O senhor recebe assistência técnica?

- () sim
 () não
 () de quem? _____

2.1. Frequência e tipo de assistência técnica:

Descrição	Frequência	Assunto
Visita a propriedade		
Visita em demonstração		
Participações em reuniões		
Outros		

2.3. O senhor esta satisfeito com a assistência técnica recebida?

- () sim
() não

3. CRÉDITO RURAL (1996/97)

3.1. O senhor tem algum financiamento de crédito agrícola?

- () sim
() não
() qual? _____

Fonte de Financiamento	Valor do Financiamento (R\$)		Data do Financiamento	Produto
	Custeio	Investimento		
Cooperativa				
Banco Oficial				
Banco Privado				
Atravessador				
Outro				

OBSERVAÇÃO: Especifico aquele que responde não à pergunta anterior.

3.2. Qual foi a razão do senhor não ter obtido financiamento?

- () não precisar
() dificuldade de acesso
() juros altos
() não possuir os requisitos exigidos
() outros motivos (especificar): _____

4. PARTICIPAÇÃO SOCIAL

O senhor é participante das seguintes organizações?

Participação	É Sócio		Participa de Reuniões		
	Sim	Não	Sempre	Às vezes	Nunca
Cooperativa					
Sindicato					
Associação					
Outro					

5. POSSE DA TERRA

- () proprietário
() meeiro
() arrendatário
() outros (especificar) _____

5.1. Área da propriedade: _____

5.2. Área explorada: _____

5.3. Área irrigada: _____

5.4. Área com pastagem: _____

5.4.1. Natural: _____

5.4.2. Artificial: _____

5.5. Outros: _____

8. VALOR DOS ANIMAIS

Tipo	Unidade	Valor Médio (R\$)	Valor Total (R\$)
BOVINO			
Bezerro			
Garrote			
Novilho			
Vaca			
Touro (reprodutor)			
Boi (trabalho)			
SUÍNO			
Leitão (bacurim)			
Varrão (reprodutor)			
Porca (matriz)			
Marrã			
CAPRINO			
Cabrito			
Cabra			
Bode			
OVINO			
Borrego			
Cordeiro			
Carneiro (reprodutor)			
Ovelha			
Marrã			
AVES			
Pinto			
Frango			
Galinha			
Galo			
Pato			
Marreco			
Peru			
Ganso			
EQUÍNO			
Potrinho (pudrim)			
Potro			
Égua (besta, biroba)			
Cavalo			
Burro			
Jumento			



10. CUSTO COM MÁQUINAS NO ÚLTIMO ANO AGRÍCOLA

Itens	Valor
Combustíveis, óleos e lubrificantes	
Pneus	
Peças e consertos de máquinas	
Aluguel de máquinas	
Outros (especificar)	

13. CUSTO DE INSTALAÇÃO DE IRRIGAÇÃO

Tipo	Área Irrigada (ha)	Valor do Bem (Novo) (R\$)	Vida Útil	Anos de Vida	Valor Atual
ASPERSÃO					
Alta pressão de serviço					
Baixa e média pressão					
LOCALIZADA					
Gotejamento (3) (6)					
Gotejamento (4) (6)					
Micro aspersão					
Xique-xique					
SULCO					
TUBO JANELADO					
MANGUEIRA					
INUNDAÇÃO					
AUTOPROPELIDO					
PIVÔ CENTRAL					
Até 50ha					
De 50 a 100ha					
Acima de 100ha					
OUTRO					

16. BENS DURÁVEIS

Enumere os bens duráveis possuídos pela unidade familiar.

16.1. Primeiro Grupo

Itens	Sim	Não
Fogão a gás		
Bicicleta		
Máquina de costura		
Aparelho de som		

16.2. Segundo Grupo

Itens	Sim	Não
Geladeira		
Televisão		
Motocicleta		
Animal de trabalho		
Implemento agrícola		
- arado a tração animal		
- arado a tração mecânica		
- carro de boi		

16.3. Terceiro Grupo

Itens	Sim	Não
Trator		
Carro de passeio		
Caminhão		
Camioneta		

Satisfação	1	2	3	4	5
------------	---	---	---	---	---

17. SAÚDE

Indique dentre as alternativas a seguir aquela que o Senhor e sua família se encontra com relação aos serviços de saúde:

- não existe posto médico na sua comunidade
- atendimento por agente de saúde
- existência de um posto médico na sua comunidade, mais somente era (é) oferecido os serviços de primeiros socorros
- existência de um posto médico na sua comunidade, oferecendo os serviços de primeiros socorros e consultas médicas.

Satisfação/Saúde	1	2	3	4	5
------------------	---	---	---	---	---

18. EDUCAÇÃO

Indique dentre as alternativas a seguir aquela em que se encontra sua comunidade a educação:

- inexistência de estrutura educacional/alfabetização
- oferta do primeiro grau menor (da 1ª a 4ª série)
- oferta do primeiro grau maior (da 5ª a 8ª série)
- oferta segundo e o grau científico/faculdade

Satisfação/Educação	1	2	3	4	5
---------------------	---	---	---	---	---

19. HABITAÇÃO

Indique dentre as alternativas a seguir aquela em que se encontra sua residência no momento desta pesquisa:

- Tipo de parede de sua residência:
 - casa de taipa
 - casa de tijolo, reboco e piso
- Iluminação artificial:
 - lampião a querosene ou lamparina
 - lampião a gás butano/gerador (bateria)
 - energia elétrica

Satisfação/Habitação	1	2	3	4	5
----------------------	---	---	---	---	---

20. ASPECTOS SANITÁRIOS

Identificar dentre as alternativas abaixo aquela que o senhor e sua família se encontram:

- Destino dado aos dejetos humanos:
 - condição de céu aberto
 - existe fossa
- Condições da água para o consumo humano:
 - consumida direto do rio/açude ou poço (sem tratamento)
 - a água é filtrada ou fervida
- Destino dado ao lixo domiciliar:
 - jogado na superfície de terra
 - queimado ou enterrado ou recolhido

Satisfação/A. Sanitário	1	2	3	4	5
-------------------------	---	---	---	---	---

21. COMUNICAÇÃO E RECREAÇÃO

Indique dentre as alternativas abaixo aquela que o senhor e sua família se encontram com relação a comunicação e recreação:

- Meios de Comunicação Falada, Escrita e Televisada:
 - não escutam rádio, não lê jornais/revista e nem assistem televisão
 - escutam rádio, mas não tem acesso a televisão e/ou jornais/revistas
 - escutam rádio, assistem televisão e tem acesso as informações de jornais/ revistas
- Locais de Diversão:
 - inexistência de locais para recreação como centro comunitário, clubes sociais e campo de futebol
 - existência de pelo menos um dos locais acima citados

Satisfação/Comunicação	1	2	3	4	5
------------------------	---	---	---	---	---

CONSERVAÇÃO DE SOLOS

01. Práticas de conservação nos últimos anos (de 1995 até hoje)?

(a) Qual o destino dos restos de culturas?

- queima
- dá para animais
- incorpora após colheita
- incorpora antes do cultivo

(b) Faz plantio de árvores para fins de conservação de solos?

- não faz
- faz ao redor do rio
- faz em áreas pedregosas ou declive

(c) Faz terraceamento? (faz patamar?)

- sim
- não

(d) Faz rotação de cultura? (ou seja, o senhor planta culturas alternativas?)

- sim
- não

(e) Faz aração?

- sim
- não
- número de vezes por ano: _____

(f) Faz aração cruzada? (faz aração cortando o terreno?)

- sim
- não
- número de vezes por ano: _____

(g) Faz gradagem?

- sim
- não
- número de vezes por ano: _____

(h) Faz gradagem cruzada? (faz gradagem cortando o terreno?)

- sim
- não
- número de vezes por ano: _____

(i) Faz cultivo em curva de nível? (planta morro baixo?)

- sim
- não



- (j) Faz calagem?
 sim
 não
- (l) Faz adubação verde?
 sim
 não
- (m) Usa esterco animal?
 sim
 não
- (n) Utiliza cobertura morta (malche)
 sim
 não
- (o) Faz tratamento dos restos de culturas?
 sim
 não
- (p) O senhor faz capinas alternadas? Ou seja, faz a capina em uma parte do terreno, depois faz em outra?
 sim
 não
- (q) O senhor utiliza o solo de acordo com a capacidade de uso?
(o senhor observa a vocação dos solos?)
 sim
 não
- (r) O senhor utiliza a técnica de cordão de contorno (capim ou pedra) para diminuir a velocidade de escoamento da água e reter a matéria orgânica?
 sim
 não
- (s) O senhor faz plantio direto? (ou seja, na passagem das máquinas planta e aduba?)
 sim
 não
- (t) O senhor sabe o que é erosão?
 sim
 não
- (u) Que outras práticas o senhor utiliza para conservar o solo?
1. _____
2. _____
3. _____

ESPECÍFICO PARA A ESPOSA/COMPANHEIRA

01. Qual a sua idade? _____
02. Qual a última série cursada? _____
03. Por que deixou de estudar?
- () falta de escolas
 - () precisava trabalhar
 - () para casar
 - () outros (especifique) _____
04. Qual a atividade de seus pais?
- () pai
 - () mãe
05. Ato(s) anos de casada? _____ Quantos filhos? _____
06. A senhora se envolve em alguma atividade que gere renda?
- () sim
 - () não
07. Qual a sua atividade?
- () professora
 - () artesanato
 - () agente de saúde
 - () agricultura
 - () dona de casa
 - () Outra (especificar) _____
08. Quanto tempo por dia a senhora se dedica a atividade acima? _____
09. Qual a renda mensal da senhora? _____
10. A senhora dá sugestão com relação ao planejamento anual da propriedade?
- () sim
 - () não
11. As suas sugestões são levadas em consideração?
- () sim
 - () não
12. Quem decide sobre as atividades domésticas?
- () a mulher
 - () o homem
 - () o casal
13. Quem decide sobre a educação dos filhos?
- () a mulher
 - () o homem
 - () o casal
14. O que a senhora espera para os seus filhos?
- () se formar
 - () trabalhar na agricultura
 - () trabalhar fora da agricultura
 - () outros: _____
- _____

15. Do seu ponto de vista qual(is) o(s) principais problemas da agricultura atualmente?

16. O que a senhora gostaria que melhorasse na agricultura?

17. A senhora sabe quem é o presidente da República?

Sim _____ Não _____

18. A senhora sabe quem é o governador do Estado?

Sim _____ Não _____

19. A senhora sabe quem é o prefeito do Município?

Sim _____ Não _____

20. Na sua opinião a administração do município é:

Ruim _____ ; Regular _____ ; Boa _____ ; Excelente _____ .
Dê as razões:
