

CARACTERÍSTICAS SÓCIO-ECONÔMICAS DE PRODUTORES RURAIS, CONSERVAÇÃO DO SOLO E PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA¹

LÚCIA MARIA RAMOS SILVA² e AHMAD SAEED KHAN²

RESUMO - Estudaram-se: a) a influência dos fatores sócio-econômicos sobre a conservação do solo; b) o impacto do nível de conservação sobre a produtividade das principais culturas da região. As técnicas utilizadas foram: análise tabular, teste X^2 e análise de regressão. Concluiu-se que: a) nível de escolaridade, acesso aos meios de comunicação de massa e participação social tiveram influência positiva sobre a conservação do solo; b) nível de conservação apresentou influência positiva sobre a produtividade agrícola.

Palavras-chaves: comunicação de massa, participação social, Estado do Ceará.

SOCIOECONOMIC FACTORS, SOIL CONSERVATION AND CROP PRODUCTIVITY

ABSTRACT - The objectives of this research were to study the influence of socioeconomic factors on soil conservation and to measure the impact of soil conservation practices on crop productivity. Descriptive analysis, chi-square test and regression analysis techniques were used. The results suggested that level of education, social participation and access to mass communication medium have positive influence on soil conservation level which, in turn, is directly related to crop productivity.

Index terms: mass communication, social participation, Ceará State.

INTRODUÇÃO

O setor agropecuário é de vital importância para a economia nacional, dado que é fonte de produtos alimentares para toda a população brasileira, além de constituir-se em fonte de divisas, através dos produtos de exportação, e fonte de energia, através dos produtos energéticos. Por outro lado, é no setor primário que se encontra grande contingente da população economicamente ativa, sendo o mesmo responsável pela geração de empregos para uma parte considerável da população rural brasileira.

O crescimento médio de 3,2% do setor agrícola no período de 1981 a 1989 foi resultado mais da expansão da área plantada, que acabou por consolidar o processo de incorporação da região Centro-Oeste à fronteira agrícola, do que da elevação da produtividade, observada apenas em algumas culturas.

A elevação da produção agrícola, entretanto, deve ser compatível não apenas com o crescimento das necessidades populacionais, mas também com

¹ Recebido em 29.06.92.
Aceito para publicação em 31.12.92.

² Professores do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará.

as políticas de médio e longo prazos que visem à preservação dos recursos para as gerações futuras e da elevação da produtividade agrícola através da geração e adaptação de tecnologias adequadas.

Com efeito, a utilização do solo nas diferentes regiões caracteriza-se pela implantação de sistemas agrícola imediatistas, decorrentes quase sempre da ação de estímulos econômicos e políticas facilitadoras da exploração cíclica e de maiores ganhos financeiros. É fácil verificar que grande parte da produção agropecuária caracteriza-se por estar em solos que sofreram ou estão sofrendo degradação pela falta de conservação do mesmo e ainda favorecendo a poluição do meio ambiente. É necessário, portanto, que haja aumento da produção agrícola, sem comprometer a fertilidade dos solos e a manutenção do equilíbrio ecológico, para assegurar o bem-estar econômico e social da população.

Portanto, é importante a conservação dos solos através de manejo adequado que possibilite o máximo de produção sem que ocorra erosão nem degradação, além de um certo limite aceitável das características físicas, químicas e biológicas do solo.

Com a evolução da ciência e da técnica, a capacitação destrutiva antrópica tem aumentado progressivamente. Em países subdesenvolvidos, como o Brasil, os interesses dos grupos empresariais se sobrepõem à consciência conservacionista. O lucro, através de aumentos da produtividade, é o seu principal objetivo, e a cobertura vegetal, o recurso natural mais cobiçado. Não se tem nenhuma preocupação com as práticas conservacionistas necessárias que permitam produzir com aumentos na produtividade sem agredir o meio ambiente, de tal forma que atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade dos recursos para suprir as necessidades das futuras gerações.

Os baixos níveis culturais e tecnológicos da população têm como resultado a exploração predatória do solo e, na ausência total de uma consciência conservacionista, aceleram a deterioração dos recursos e comprometem a qualidade do meio ambiente e, conseqüentemente, da vida da população. Os pequenos produtores ou trabalhadores sem terra degradam o meio ambiente forçados pela imperiosa necessidade de resguardar sua própria sobrevivência. O desconhecimento de tecnologia adequada determina baixa produtividade, e a falta de acesso ao crédito leva o produtor a produzir deteriorando os recursos naturais.

É sabido que no Estado do Ceará ocorre degradação do solo em algumas regiões, especificamente na região de Baturité, dada a localização das terras, que propiciam maiores níveis de erosão. Este fato tem levado exten-

sionistas da região a preocuparem-se com a introdução de técnicas que visem a melhor conservação do solo. Desta forma, acredita-se que um estudo que relacione as variáveis sócio-econômicas ao nível de conservação do solo e o impacto deste sobre a produtividade agrícola é de grande importância para subsidiar políticas de conservação do solo no Estado.

OBJETIVOS

- a) Verificar quais as práticas de conservação que estão sendo utilizadas pelos agricultores;
- b) verificar o grau de associação entre o nível de conservação do solo e a categoria dos produtores;
- c) verificar o impacto do nível de conservação sobre a produtividade agrícola;
- d) analisar o impacto das variáveis sócio-econômicas sobre o nível de conservação do solo.

MATERIAL E MÉTODO

Área de estudo

Os municípios de Baturité e Capistrano de Abreu fazem parte da microrregião homogênea 65, Baturité, com 5.130 km². Estes municípios localizam-se no início da serra de Baturité, predominando em ambos solos do tipo PVA eutrófico, de boa fertilidade, se prestando bem ao cultivo das culturas de milho e feijão.

Na região de Baturité, o clima e o relevo são dois fatores que mais contribuem para a heterogeneidade de sua fisiografia e, por conseguinte, influem diretamente na média de pluviosidade, vegetação predominante e recursos hídricos existentes

O município de Baturité dista 103 km de Fortaleza e tem uma área de 262 km². As principais culturas produzidas são: banana, milho, arroz, mandioca, feijão, cana-de-açúcar e café. Tradicionalmente são cultivadas culturas de subsistência como milho, feijão e arroz.

Capistrano de Abreu situa-se a 98 km de Fortaleza e tem uma área de 252 km². Os tipos de exploração agrícola mais comuns no município são milho, feijão e mandioca.

Os municípios referidos são servidos pelas seguintes instituições: Emater, Codagro, Coelce, Cagece, Teleceará e Banco do Brasil. Existem ainda

bons níveis de associação em algumas comunidades, tais como projetos associativos e associativo-comunitários, contendo miniposto agrícola e casa de farinha. Existem dois sindicatos de classe, sendo um de trabalhadores rurais e outro patronal, além de cooperativa e associações municipais de pequenos produtores.

Natureza dos dados

Os dados analisados nesta pesquisa são de natureza primária, obtidos através de entrevistas diretas com produtores agrícolas dos municípios de Baturité e Capistrano de Abreu, tendo sido os mesmos selecionados ao acaso. Os dados referentes a produção e produtividade são pertinentes ao ano de 1990, enquanto as informações de práticas conservacionistas referem-se aos últimos 3 anos. As entrevistas foram realizadas no mês de fevereiro de 1991 e a população foi constituída de todo o universo de produtores dos referidos municípios.

A amostra utilizada foi do tipo estratificada aleatória e contou 70 produtores nos dois municípios. A escolha foi ao acaso, 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 Emater e agricultores da região. Devido ao problema de consistência de dados cinco questionários foram eliminados. A amostra ficou distribuída da seguinte forma:

- (a) pequeno produtor - propriedades com área menor ou igual a 10 ha;
- (b) médio produtor - propriedades com área entre 10 e 50 ha;
- (c) grande produtor - propriedades com área superior a 50 ha.

Método

Inicialmente fez-se análise tabular e descritiva dos dados. O teste do qui-quadrado foi utilizado para verificar a homogeneidade das práticas de conservação com as categorias dos produtores pesquisados.

$$\chi_v^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \frac{(Q_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

onde:

- χ_v^2 = estimativa de qui-quadrado com v graus de liberdade;
- k = número de práticas de conservação do solo;

m = número de categorias dos produtores;

Q_{ij} = frequência observada;

E_{ij} = frequência esperada.

Para verificar a influência do nível de conservação do solo sobre a produtividade agrícola dos principais produtos, foi utilizada a técnica de regressão simples, descrita a seguir:

$$Y_{ij} = \alpha + \beta X_i + \mu_{ij}$$

onde:

Y_{ij} = produtividade do produto j produzido na propriedade i ;

X_i = nível de conservação do solo da propriedade i ;

μ_{ij} = erro estocástico.

Utilizou-se o modelo de Roger & Shoemaker (1971) para analisar a relação entre as variáveis independentes e o nível de conservação do solo.

O referido modelo contém três partes, ou divisões principais:

- (a) antecedentes;
- (b) processo;
- (c) resultados.

Os antecedentes compõem-se dos fatores presentes na situação anterior à introdução da inovação, e podem ser de dois tipos:

- (a) da identidade do ator; e
- (b) da sua percepção da situação.

O processo de adoção é um processo mental pelo qual passa cada indivíduo que adota uma prática, sendo constituído por cinco etapas:

- (a) conhecimento inicial (atenção);
- (b) interesse;
- (c) avaliação;
- (d) adoção em base experimental (experiência); e
- (e) adoção final ou em bases definitivas.

Na terceira parte do modelo de adoção de uma inovação, isto é, a que trata dos resultados, podem ser encontrados os seguintes tipos de comportamento manifestado pelo ator: adoção ou rejeição. Neste caso verifica-se a fa-

se final do processo de adoção no qual o indivíduo resolve fazer uso completo e ininterrupto de uma inovação, na qual:

Y = nível de conservação do solo;

X_1 = nível de escolaridade;

X_2 = acesso a meios de comunicação;

X_3 = grau de participação em associações;

X_4 = nível de assistência técnica;

X_5 = valor do estoque de máquinas e equipamentos.

Operacionalização das variáveis

- a) Nível de conservação do solo (Y) - devido a dificuldades de informações sobre a importância relativa das práticas conservacionistas, esta variável foi medida pela proporção das práticas adotadas e pelo número total de práticas utilizadas nos municípios estudados.
- b) Nível de escolaridade (X_1) - mediu-se através do número de anos que o produtor frequentou a escola.
- c) Acesso a meios de comunicação (X_2) - para obtenção dos valores desta variável tomou-se por base o somatório dos índices obtidos através dos veículos de comunicação utilizados, ou seja, o rádio e a televisão. Desta forma o índice obtido levou em consideração a assistência de programas relativos a informações agropecuárias, conforme estabelecido abaixo:
- Rádio
 - Houve algum programa agropecuário semanal 1
 - Não houve nenhum programa agropecuário 0
 - Televisão
 - Assite a algum programa agropecuário semanal 1
 - Não assiste a nenhum programa agropecuário 0
- d) Grau de participação em associações (X_3) - definida pelo número de grupos formais dos quais o produtor é sócio ou membro ativo. Consideram-se como grupos formais cooperativas, sindicatos ou associações rurais. Esta variável poderá receber no máximo o valor 3 proveniente da pontuação, obedecendo à seguinte escala:
- 0 (zero) para produtor que não participa de qualquer dos grupos;
 - 1 (um) para cada participação do produtor em algum grupo.

e) Assistência técnica (X_4) - esta variável foi medida da seguinte maneira:

- Recebe assistência técnica 1
- Não recebe assistência técnica 0

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Práticas de conservação utilizadas

No estudo foi constatada a utilização, em maior ou menor escala, de dez práticas conservacionistas, a saber: incorporação dos restos da cultura ao solo; rotação das culturas; tratamento dos restos culturais antes de serem incorporados ao solo; gradagem em sentido contrário ao escoamento da água no solo (gradagem cortando o terreno); cultivo em curva de nível; utilização de esterco animal; cobertura morta; capinas alternadas; utilização do solo de acordo com sua capacidade de uso (vocação dos solos) e cordão de contorno (Tabela 1).

TABELA 1. Frequência absoluta e relativa de produtores dos municípios de Baturité e Capistrano de Abreu, por categoria e por práticas de conservação do solo.

Prática de conservação do solo	Produtor							
	Pequeno		Médio		Grande		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Incorporação de restos	6	26,97	4	12,90	3	23,08	13	20,00
Rotação das culturas	11	52,38	18	58,06	10	76,92	39	60,00
Tratamento restos culturais	4	19,05	1	3,22	4	30,77	9	13,80
Gradagem cruzada	3	14,28	7	28,58	2	15,36	12	18,50
Cultivo em curva de nível	10	47,62	20	64,52	7	53,85	37	56,90
Utilização de esterco animal	5	23,81	17	54,84	9	69,23	31	47,70
Utilização de cobertura morta	1	4,76	6	19,35	-	-	7	10,70
Utilização de capinas alternadas	1	4,75	3	9,68	2	15,38	6	9,20
Observação da vocação do solo	19	90,47	27	87,10	13	100,00	59	90,80
Utilização de cordão de contorno	3	14,28	10	32,26	1	7,69	14	21,50

Fonte: Dados da pesquisa.

A utilização destas práticas, nos dois municípios do Estado do Ceará, é explicada, entre outras razões, pela localização dos municípios estudados, que se situam no início da serra de Baturité, portanto, em terrenos bastante inclinados, e também devido à iniciativa de alguns técnicos da Emater-CE de tentarem divulgar e implantar práticas de conservações do solo na região.

Considerando a amostra como um todo e cada categoria dos produtores individualmente, observou-se que as práticas mais usadas são: observação da vocação do solo, rotação das culturas e cultivo em curva de nível.

Observou-se que, do total de agricultores entrevistados, 20% incorporavam restos da cultura ao solo, sendo que os pequenos produtores foram os que mais utilizaram esta prática.

Grande parte dos entrevistados, 60%, faz rotação de culturas; quando não, deixam o terreno em repouso em período alternado de tempo a fim de preservar o solo. Vê-se que quase 77% dos grandes, 58% dos médios e 52% dos pequenos utilizam estas práticas.

Alguns produtores tratam os restos das culturas antes de incorporá-los ao solo. Constatou-se que 13,8% dos mesmos agem desta forma. Dentre as categorias, os grandes seguidos pelos pequenos apresentaram maior percentual em termos de utilização da referida prática.

Observou-se que alguns produtores usam a técnica de gradagem no sentido contrário ao escoamento da água, para dificultar perda de matéria orgânica do solo. Quem mais fez uso desta prática entre as categorias analisadas foram os médios, 28,6%, ficando com menor percentual, em termos de uso, os pequenos, 14,3%.

Devido à declividade existente em grande parte dos solos dos municípios estudados, constatou-se a utilização por mais da metade dos entrevistados do plantio em curva de nível (56,9%). Os médios produtores foram a categoria que em termos percentuais apresentou maior utilização do plantio em curva de nível. A exemplo da prática anterior, foram os pequenos que menos a utilizaram.

O esterco animal é utilizado por 47,7% dos produtores da amostra. Constatou-se que 69,2% dos grandes, 54,8% dos médios e 23,8% dos pequenos utilizam esta prática.

Constatou-se a utilização por parte de alguns produtores da prática de cobertura morta, 10,7%, sendo que somente os médios e os pequenos adotaram-na.

Outra prática pouco utilizada é a de capinas alternadas (9,2%). Dentre as categorias, os grandes destacaram-se com 15,4% de utilização desta prática.

ca.

De maneira geral, é preocupação dos produtores respeitar a vocação dos solos. Desta forma, 90,8% dos mesmos procuraram cultivar aquelas culturas que, segundo eles, se adequam bem ao seu tipo de solo. Esta prática foi utilizada por 87% dos médios produtores, 90,5% pelos pequenos e 100% pelos grandes produtores.

Observou-se ainda o uso de cordão de contorno. Os cordões são feitos normalmente utilizando-se o próprio solo, pedras ou o plantio de capim. Constatou-se que 21,5% dos agricultores entrevistados fazem uso dos mesmos. De acordo com a categoria, temos a seguinte ordem de utilização: pequenos 14,3%, grandes 7,7% e médios 32,7%.

Nível de conservação

O nível de conservação do solo foi medido pela proporção das práticas adotadas e o número total de práticas utilizadas nos municípios estudados. Os valores variaram de zero a oito (Tabela 2).

O valor médio do nível de adoção das práticas pelos agricultores entrevistados é igual a 0,35.

TABELA 2. Frequência absoluta e relativa de produtores dos municípios de Baturité e Capistrano de Abreu, por categoria e por níveis de conservação do solo.

Nível de conservação		Produtor							
		Pequeno		Médio		Grande		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	≤ 0,2	10	47,6	7	22,6	3	23,1	20	30,8
0,2	0,4	8	38,1	14	45,2	6	46,1	28	43,1
0,4	0,6	3	14,3	9	29,0	2	15,4	14	21,5
0,6	0,8	-	-	1	33,2	2	15,4	3	4,6
Total		21	100,0	31	100,0	13	100,0	65	100,0

Fonte: Dados da pesquisa.

A maior parte dos pequenos produtores (85,7%) não ultrapassou o nível 0,4, os demais atingiram até o nível 0,6. Os médios, aproximadamente 68%, obtiveram nível menor ou igual a 0,4, quase 30% alcançou nível 0,6 e 3,2% obtiveram nível maior que 0,6. Para a categoria dos grandes, 15,4% apresentaram nível entre 0,4 e 0,6, e 15,4%, nível entre 0,6 e 0,8.

O resultado do teste estatístico de χ^2 ($\chi^2 = 4$) foi não-significativo ao nível 0,05 de probabilidade, o que sugere a não existência de associação entre o nível de conservação e categoria dos produtores.

Análise de regressão

Relação entre produtividade e nível de conservação do solo - São apresentados os resultados obtidos no estudo da relação entre a influência das práticas de conservação do solo sobre as produtividades dos principais produtos agrícolas (arroz, feijão, milho, mandioca) cultivados pela maioria dos produtores dos municípios pesquisados. Os coeficientes de regressão estimados, bem como as estatísticas relativas a cada ajustamento, encontram-se na Tabela 3.

TABELA 3. Equações estimadas das relações estruturais entre produtividade de mandioca, milho, feijão e arroz a nível de conservação do solo.

Produto	Coefficientes estimados (i)	Estatística "t" de Student	Coefficientes de determinação (R ²)	Número de observações (N)
Mandioca	10.253,750*	3,409	0,346*	24
Milho	1.962,499*	3,929	0,201*	63
Feijão	593,623*	4,320	0,280*	50
Arroz	1.711,050**	1,719	0,110**	26

Fonte: Dados da pesquisa.

* Significante ao nível 0,01 de probabilidade.

** significante ao nível 0,10 de probabilidade.

Nota-se que, nas equações estimadas, os valores dos coeficientes de regressão são positivos e significantes ao nível 0,01 de probabilidade, com exceção daquele estimado para arroz, que é significativo apenas ao nível 0,10 de probabilidade.

Os valores dos coeficientes de determinação variaram de 0,110 a 0,346, sugerindo que de 11 a 34,6% das variações nas produtividades de arroz, feijão, milho e mandioca são explicadas pelo nível de uso de práticas de conservação do solo.

Relação entre o nível de conservação do solo e as variáveis sócio-econômicas - Inicialmente foram ajustadas várias regressões nas quais as variáveis independentes, como idade do produtor, posse da terra, local de residência do produtor, nível de escolaridade, acesso a meios de comunicação, grau de participação em associações, nível de assistência técnica e valor de máquinas e equipamentos, foram incluídas.

A equação selecionada (Tabela 4) baseou-se na importância teórica e empírica das variáveis no contexto do problema estudado.

TABELA 4. Relações estruturais entre nível de conservação do solo e variáveis sócio-econômicas selecionadas.

Variável independente	Coefficientes estimados (i)	Estatística "t" de Student
Constante	0,22665	-
Grau de instrução (x_1)	0,03967*	2,2825
Exposição aos meios de comunicação de massa (x_2)	0,07965*	2,1489
Participação social (x_3)	0,12781*	3,5276
Assistência técnica (x_4)	-0,38441	-1,2269
Valor das máquinas e equipamentos (x_5)	$0,129 \times 10^{-6}$	1,3525
- Coeficientes de determinação múltipla, $R^2 = 0,4859$		
- Valor de "F" (5,59) = 11,1525		
- Número de observações = 65		

Fonte: Dados da pesquisa.

* Significante ao nível 0,05 de probabilidade.

Observa-se que as variáveis grau de escolaridade, exposição aos meios de comunicação e participação social mostram influência positiva e significativa sobre o nível de conservação.

Nota-se que a variável assistência técnica mostra influência negativa, mas não significativa, sobre a variável dependente. Durante as entrevistas junto aos produtores, constatou-se que a introdução das práticas de conservação foram incentivadas pelos técnicos da extensão. Como a assistência

técnica fornecida pela Emater-CE é dirigida especialmente ao pequeno produtor e como a amostra englobou também as outras categorias que possuem maior nível de conservação do solo, este fato pode ter influenciado o resultado da análise. Acredita-se que os produtores não assistidos, adotantes das práticas de conservação, foram influenciados pela observação das práticas adotadas pelos vizinhos que recebiam orientação neste sentido.

A assistência técnica agropecuária, o nível de educação e os meios de comunicação de massa são atualmente encarados como instrumento de modernização do mundo agrário. Todos os três têm por objetivo, explícito ou implícito, transmitir à população rural valores e técnicas de conservação de solos e produção.

O valor do coeficiente de determinação múltipla indica que aproximadamente 49% da variação ao nível de conservação do solo são explicados pelas variáveis independentes incluídas na equação.

A estatística F mostrou que as variáveis independentes, em conjunto, influenciaram significativamente o nível de conservação do solo.

Os baixos valores dos coeficientes de correlação simples sugerem ausência de multicolinearidade forte entre as variáveis independentes.

CONCLUSÕES

Os resultados do estudo levaram às seguintes conclusões:

- (a) em termos gerais, os agricultores dos municípios estudados são adotantes, em maior ou menor escala, de pelo menos 10 (dez) práticas conservacionistas. Entre elas, as mais adotadas, por ordem, foram: observância da vocação dos solos, rotação de culturas, cultivo em curva de nível e utilização de esterco animal;
- (b) o nível de conservação do solo exerce influência positiva e significativa sobre a produtividade dos principais produtos cultivados naqueles municípios;
- (c) as variáveis grau de escolaridade, exposição aos meios de comunicação de massa, participação social e valor do estoque das máquinas e equipamentos apresentam-se positivamente relacionadas com nível de conservação do solo. A variável assistência técnica apresenta-se negativamente associada com a variável dependente.

REFERÊNCIAS

- CHOCHRAN, W.G. **Técnicas de amostragem**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1965. 555p.
- EMATER-CE. **Programa de ação local, escritórios locais de Baturité e Capistrano de Abreu**. 1991.
- HOFFMANN, R. **Estatística para economistas**. São Paulo: Pioneira, 1980. 379p.
- KMENTA, J. **Elementos de econometria**. São Paulo: Atlas, 1978. 620p.
- RIBEIRO, D.G.L. **Adoção de tecnologia na cultura de cana-de-açúcar; microrregião do Cariri-CE**. Fortaleza: UFC/CCA, 1988. 91p. (Dissertação de Mestrado).
- ROGER, E.M.; SHOEMAKER, F.F. **Communication of innovation**. New York: Free Press, 1971. 476p.
- SPIEGEL, R.M. **Estatística**. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1959. 580p.
- STRURM, A.E.; FANDIÑO, J.M.M.; ADAMS, R.J. Modernização e práticas de conservação do solo em pequenas e médias propriedades rurais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.26, n.3, p.307-316, jul./set. 1988.