

O POLONORDESTE COMO AGENTE DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA PARA OS PRODUTORES DE LEITE DO AGRESTE MERIDIONAL DE PERNAMBUCO ^{1/}

Carlos Alberto Vilela Barbosa ^{2/}

David G. Francis ^{3/}

Francisco Machado Filho ^{3/}

José Tarcísio Lima Thiébaut ^{4/}

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste do Brasil é tido como «o maior e mais resistente bolsão de pobreza e de atraso relativo do país» (6, p. 15), pois, correspondendo a 18 por cento do território nacional e concentrando cerca de 30 por cento de sua população, contribui apenas com 15 por cento para a formação da renda nacional.

Apresenta uma densidade demográfica média superior à do Brasil (18,24 e 11,02 habitantes por quilômetro quadrado, respectivamente) e detém, no meio

^{1/} Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Extensão Rural, para obtenção do grau de «Magister Scientiae».

Recebido para publicação em 09.01.81.

^{2/} EMATER-PE, Avenida Santos Dumont, 657, Rosarinho, Recife, PE.

^{3/} Departamento de Economia Rural da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

^{4/} Departamento de Matemática da U.F.V. 36.570 Viçosa, MG.

rural, 58 por cento do total de pessoas consideradas economicamente ativas, na ordem de seis milhões. Entretanto, o Nordeste rural responde apenas por 30 por cento do produto interno regional e por menos de cinco por cento do nacional (20, 21).

A evasão populacional do Nordeste vem-se acentuando de década em década, registrando-se que, em 1940 e em 1970, residiam fora do Nordeste, respectivamente, 4,2 por cento e 11,1 por cento dos nordestinos (21).

Tem-se notado a necessidade de programas que aproveitem não só o potencial do Nordeste, mas também o de sua população economicamente ativa, aumentando as oportunidades de emprego, melhorando as rendas e, possivelmente, elevando o nível de vida dessa população, explorando mais intensamente aptidões e vocações da terra e do homem nordestino, aplicando mais recursos para desenvolver a produção agrícola e utilizando mais a tecnologia moderna, sem se esquecer do número contingente de mão-de-obra (5).

Em atendimento a essa aparente necessidade, foi criado, em outubro de 1974, o Programa de Desenvolvimento de Áreas Integradas do Nordeste — POLONORDESTE, «com a finalidade de promover o desenvolvimento e a modernização das atividades agropecuárias de áreas prioritárias do Nordeste, com o sentido de pólos agrícolas e agropecuários» (6, p. 25-26).

Esse Programa visa promover uma agricultura eficaz, aumentar o emprego e melhorar a renda na área rural, mediante o aumento de produção e produtividade em áreas potenciais selecionadas. Baseia-se em uma ação integrada que permita o desenvolvimento harmônico das estruturas econômicas do Nordeste, com ênfase em infra-estrutura e serviços agrícolas, apoio direto ao produtor e ações junto aos setores de saúde e educação (21). O POLONORDESTE é tido como programa de desenvolvimento rural integrado porque abrange problemas de ordem econômica e de elevado conteúdo social.

BRANDÃO (4), em trabalho que procura focalizar algumas desigualdades existentes entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento, comenta vários programas de desenvolvimento, utilizando subsídios de diversos autores. Afirma que o enfoque integrado se baseia na premissa de que a agricultura, para se desenvolver, requer não apenas tecnologia e educação adequadas, mas também um acesso oportuno ao mercado e aos insumos essenciais, assim como uma política de preços mais interessantes.

O primitivismo de grande parte da agricultura do Nordeste requer tecnologia mais avançada para desenvolver-se. O POLONORDESTE dispõe dos meios necessários para difundir essa tecnologia, uma vez que o fará com assistência técnica e utilizando mecanismos, como o crédito rural, que permitem ao produtor adquirir máquinas, equipamentos, implementos e insumos modernos, caracterizando-se, pois, como agente de transferência de tecnologia.

O POLONORDESTE está em concordância com os programas e projetos agrícolas já existentes na região, propiciando uma ação coordenada dos organismos governamentais envolvidos, direta ou indiretamente, na promoção do desenvolvimento agropecuário regional, de tal modo que o Nordeste rural se transforme num centro de moderna economia de mercado (6).

Para implantação do Programa foram selecionadas, no Nordeste, algumas áreas consideradas pólos de desenvolvimento. Em Pernambuco, uma das áreas selecionadas foi a Microrregião 109, Agreste Meridional. Essa microrregião é detentora de uma agricultura bastante diversificada, faz parte da bacia leiteira do Estado e contribui com grande parte dos gêneros alimentícios consumidos pela população urbana estadual.

O Agreste Meridional caracteriza-se como área de transição, apresentando, por vezes, características semelhantes às da Mata (faixa litorânea ao longo da costa) ou às do Sertão (área com baixa taxa pluviométrica). Em razão disso, para efeito do Programa, foi dividido em três subáreas (Subárea I, Subárea II e Subárea III), agrupando os 29 municípios de acordo com as condições edafoclimáticas, caracterizando, assim, áreas homogêneas de atuação.

Depois de três anos de implantação do Programa na área, os órgãos responsáveis pela sua implementação necessitam de informações alusivas a esse trabalho, a fim de que suas ações tenham melhores resultados. Daí a razão desse estudo, que consiste em examinar o processo de transferência de tecnologia, pelo POLO-NORDESTE, aos produtores de leite da Subárea I do Agreste Meridional de Pernambuco, com o propósito de formular sugestões que dêem continuação a esse programa, bem como a outros programas correlatos, de maneira eficiente. Especificamente, pretendeu-se: identificar, entre os produtores de leite assistidos, a adoção das práticas recomendadas pelo Programa; determinar a associação e o relacionamento entre as características pessoais do proprietário rural, da propriedade rural e estruturais com a adoção das práticas recomendadas.

2. METODOLOGIA

2.1. Área de Estudo

De acordo com o que foi mencionado na introdução, escolheu-se a Subárea I do Agreste Meridional de Pernambuco para realização da pesquisa por ser a mais importante na exploração da pecuária leiteira.

Dos 29 municípios que integram o Agreste Meridional, 18 pertencem à Subárea I, que é, portanto, a maior subárea da microrregião, correspondendo a 66,03 por cento da área total (5.001 quilômetros quadrados) (15).

A Microrregião Agreste Meridional é caracterizada pelo minifúndio: 75,6 por cento de suas propriedades têm até 10,0 hectares. Essa situação se reflete no sistema de posse e uso da terra da Subárea I, visto que, agrupando os imóveis rurais por categorias, verifica-se que os minifúndios correspondem a 92,9 por cento dos imóveis cadastrados. Os latifúndios por exploração e as empresas rurais representam apenas 7,1 por cento deles; entretanto, equivalem a 51,8 por cento da área total (Quadro 1). Ressalta-se que não ocorre, na área, latifúndio por dimensão.

Dentro desse critério é que se desenvolve a exploração pecuária, baseada na criação de gado de leite. O leite «in natura» é, em parte, comercializado com a CILPE (Companhia de Industrialização do Leite de Pernambuco), que o industrializa, e, em parte, destinado à venda direta ao consumidor, a revendedores e fábricas, ao consumo da propriedade e, por vezes, transformado em manteiga ou queijo, na própria fazenda.

O sistema de criação varia do extensivo ao semi-intensivo, e a alimentação básica do rebanho é constituída por pastagens naturais e artificiais, forrageiras para corte, palma e cana forrageiras e, após a colheita, restos culturais.

O conjunto microrregional participou, em 1972, com 20,72 por cento do efetivo bovino estadual, com um rebanho de 263.400 animais (15). Apesar disso, podem-se destacar alguns fatores de ordem natural, técnica e estrutural que limitam sua produtividade. Dentre esses fatores, enumeram-se: instabilidade do clima regional, com predominância de estiagens prolongadas; deficiência de bons produtores e no manejo, alimentação e defesa sanitária animal; imperfeição da política de

QUADRO 1 - Imóveis rurais existentes na Subárea I do Agreste Meridional de Pernambuco, segundo a categoria*, 1965

Especificação	Imóveis		Área (ha)	
	Número	%	Extensão	%
Minifúndio	25.509	92,9	200.400,6	48,2
Latifúndios por exploração	1.845	6,7	199.367,6	47,9
Empresa rural	108	0,4	16.311,4	3,9
TOTAL	27.462	100,0	416.079,6	100,0

Fonte: (15)

Adaptados pelo autor.

* Definidos de acordo com o Módulo Rural da região, que varia de 3 a 115,0 hectares, conforme a exploração.

QUADRO 2 - Capacidade de suporte da pastagem, em unidades animais, segundo índices técnicos indicados para a Subárea I do Agreste Meridional de Pernambuco

Especificação	Capacidade de Suporte (U.A./ha)
- Pastagem nativa	0,5
- Pastagem cultivada	
. Pisoteio	1,0
. Corte	2,0
. Cana forrageira	2,0
. Palma forrageira	3,0

Fonte: (1)

crédito rural; estrutura de posse e uso da terra; comercialização deficiente; baixo grau cultural do trabalhador rural; deficiência na pesquisa, experimentação e assistência técnica (8, 15).

2.2. Definição da Amostra

A amostra foi composta por pecuaristas assistidos pela EMATER-PE

(Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Pernambuco) durante 1976, ano da implantação do Programa. A população total era constituída por 562 produtores, distribuídos em 17 municípios, uma vez que o município de Calçado, não foi pesquisado, em razão de terem sido suspensas, pela EMATER-PE, as atividades concernentes à pecuária leiteira, a partir do ano de 1977.

Para o estabelecimento da amostra, a população foi dividida em estratos, de acordo com o tamanho da propriedade, segundo os critérios adotados pela EMATER-PE:

- . Pequenos produtores: área $\leq 50,0$ ha
- . Médios produtores: $50,0$ ha $<$ área $\leq 100,0$ ha
- . Grandes produtores: área $> 100,0$ ha

Os 562 produtores foram assim distribuídos:

- . Pequenos produtores (Estrato 1): 303
- . Médios produtores (Estrato 2): 117
- . Grandes produtores (Estrato 3): 142

Definiu-se a amostra utilizando a Partilha Ótima de Neyman, para custo fixo, segundo indicações de COCHRAN (9).

Utilizou-se a variável auxiliar «área da propriedade» para estabelecer a amostra preliminar. Posteriormente, procedeu-se ao seu redimensionamento, utilizando a variável dependente, adoção, concluindo-se pela representatividade da amostra ao nível de cinco por cento de probabilidade, com um desvio de cinco por cento em torno da média.

Trabalhou-se, em todos os estratos, com número de pecuarista maior que o estabelecido pela amostra, ficando a amostra final composta por 161 produtores, assim distribuídos:

- Estrato 1: 44 produtores
- Estrato 2: 55 produtores
- Estrato 3: 62 produtores

As informações necessárias à pesquisa foram obtidas durante o mês de outubro de 1978, tendo sido aplicados dois modelos de questionários. Um dos modelos foi aplicado nas sedes municipais, visando à obtenção de dados para as variáveis estruturais; o outro, diretamente aos produtores de leite, objetivando coletar dados para as demais variáveis. Os questionários visavam, tanto quanto possível, retratar a situação dos proprietários antes e depois da implantação do Programa. As entrevistas foram realizadas por técnicos da EMATER-PE que trabalhavam fora dos municípios onde os dados foram coletados.

2.3. Modelo Indicativo

Ao estudar as teorias relativas ao processo de adoção de práticas por agricultores, verifica-se a existência de algumas abordagens consideradas importantes para o estudo das mudanças tecnológicas na agricultura (3, 10, 14, 16, 17, 18).

Desse modo, procurou-se desenvolver um modelo considerando as características pessoais: idade, educação, integração social, nível de conhecimento técnico e treinamento do produtor; as características da propriedade: capacidade de suporte da pastagem, produção de leite, vacas em lactação, renda monetária da exploração, renda monetária da propriedade, área da propriedade e isolamento geográfico; e as características estruturais: instituições de crédito rural, estrutura de comercialização, cooperativismo e meios de comunicação de massa.

As características referidas constituem, pois, as variáveis independentes do modelo, enquanto a adoção das práticas recomendadas constitui a variável dependente.

Para o desenvolvimento do modelo, partiu-se da pressuposição de que os três grupos de variáveis independentes exerciam influências diretas sobre a variável dependente.

2.4. Análises Estatísticas

Objetivando identificar se os produtores de leite assistidos adotaram as práticas recomendadas, construiu-se uma escala de adoção que abrangia todas as práticas examinadas e orientadas pelo Programa. Essa escala retratou a situação anterior e a posterior à implantação do Programa, a fim de que se pudesse determinar o índice de adoção. Esse índice foi estabelecido de acordo com o número de práticas adotadas pelo produtor, das examinadas antes e depois do POLONOR-DESTE.

Com o propósito de verificar se havia diferenças significativas entre as médias de adoção observadas nas duas situações, utilizou-se o Teste Não-Paramétrico das Ordens Assinaladas. Outros testes não-paramétricos foram utilizados, o de Kruskal-Wallis e o das Comparações Múltiplas, para verificar se K amostras independentes provinham ou não da mesma população e, quando não provinham, quais dentre essas K amostras eram oriundas de populações distintas (7, 19). Os dois últimos testes foram aplicados porque o estudo considerou três estratos, de acordo com o tamanho da propriedade, tendo sido necessário determinar se esses estratos poderiam ser considerados como um todo ou se deveriam ser considerados isoladamente nas análises de correlação e regressão, que viriam a seguir, bem como identificar quais as variáveis mais associadas e relacionadas com a adoção, por estrato.

A análise de correlação simples foi feita com o objetivo de determinar as associações existentes entre a variável dependente, adoção, e cada uma das variáveis independentes. Por outro lado, para estimar a percentagem de variação da variável dependente, determinada pelo efeito das variáveis independentes, utilizou-se a análise de regressão múltipla (13).

Dentre os diferentes processos para obter a equação de regressão, optou-se pelo método *Forward Stepwise Inclusion*, visto que permite selecionar, do conjunto de variáveis susceptíveis de inclusão no modelo, as significativamente mais explicativas do fenômeno que se estava estudando (11).

O nível de significância considerado para as análises realizadas foi de cinco por cento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, pretende-se relatar sucintamente como se obteve a variável dependente, adoção, e apresentar os critérios estabelecidos para seleção das práticas examinadas durante o processo de obtenção dessa variável. Em seguida, apresentam-se e discutem-se os resultados das análises estatísticas utilizadas, indispensáveis aos objetivos do estudo.

3.1. Obtenção da Variável Dependente

Foram aplicados, diretamente ao produtor rural, 171 questionários, distri-

buídos entre os estratos, em 17 municípios da região pesquisada. Porém, por questões metodológicas, trabalhou-se apenas com 161 questionários; os demais não foram considerados.

Os questionários forneceram dados sobre 22 práticas recomendadas para a exploração leiteira regional. Dessas, 12 foram descartadas, utilizando-se, para o estabelecimento do índice de adoção, as 10 práticas restantes:

- . Uso de pastagem cultivada para pisoteio;
- . Uso de currais de manejo;
- . Uso de cochos cobertos (cocheira ou estábulo);
- . Uso de reprodutores holandeses e/ou seus mestiços;
- . Uso de vacas holandesas e/ou mestiças de holandês;
- . Uso de máquina forrageira;
- . Combate a carrapatos;
- . Combate a vermes;
- . Vacinação contra febre aftosa;
- . Vacinação contra manqueira (carbúnculo sintomático).

O critério utilizado para selecionar essas práticas foi baseado na sua distribuição entre os municípios. Verificou-se que têm sido introduzidas em toda a região, encontrando-se disponíveis para todos os produtores, pequenos, médios ou grandes, deixando-os em igualdade de condições para adotá-las.

Estabeleceu-se o índice de adoção com base no método de alta e baixa adoção, de acordo com o número de práticas adotadas pelo indivíduo.

Destaca-se como sendo de fundamental interesse para o trabalho verificar a atuação dos proprietários antes e depois da implantação do Programa. O Quadro 3 mostra a distribuição de frequência do número de práticas adotadas nas situações consideradas, por estrato e amostra total.

Uma análise mais detalhada do Quadro 3 mostra que em todos os estratos houve incremento no número de práticas adotadas pelos produtores no período do Programa.

Examinando as médias das práticas adotadas na situação anterior, observa-se que um número relativamente alto de práticas já havia sido adotado antes da implantação do Programa, o que indica alto grau de inovação dos produtores em estudo. Dentre as possíveis explicações para esse caso, poder-se-iam destacar: presença da assistência técnica em alguns municípios da área antes da sua incorporação pelo POLONORDESTE; poder de difusão dos canais de comunicação pessoais e impessoais existentes na área; presença, em alguns municípios, de outros órgãos voltados para a agropecuária; existência, embora em pequena escala, de órgãos de pesquisa agropecuária; características individuais de alguns proprietários; além de serem as práticas examinadas, em grande parte, necessárias e até indispensáveis à criação de gado de leite, levando os produtores a adotá-las, tendo em vista suas necessidades, mas também a exposição a essas práticas antes que esse Programa fosse implantado.

3.2. Aplicação de Testes Não-Paramétricos

Observando, no Quadro 3, o crescimento da adoção verificada nos estratos e entre eles, pretendeu-se examinar se, estatisticamente, era significativa a diferença entre a situação anterior e a atual. Para tanto, procedeu-se à realização de alguns testes não-paramétricos, numa sequência lógica, adequando cada um ao que se queria verificar.

QUADRO 3 - Distribuição de freqüência do número de práticas adotadas, por estrato e amostra total, nas situações anterior e atual, pelos produtores da Subárea I do Agreste Meridional de Pernambuco, 1978

Número de Práticas Adotadas	Amostras dos Estratos						Amostra Total	
	1*		2*		3*		Total	
	Ante-rior	Atual	Ante-rior	Atual	Ante-rior	Atual	Ante-rior	Atual
0	2	0	1	0	1	0	4	0
1	1	0	0	0	1	0	2	0
2	1	0	1	0	1	0	3	0
3	8	1	4	0	7	0	19	1
4	2	2	7	0	2	1	11	3
5	5	1	6	1	3	1	14	3
6	6	8	10	3	4	0	20	11
7	13	10	9	8	6	5	28	23
8	3	12	9	16	12	7	24	35
9	3	7	5	15	18	11	26	33
10	0	3	3	12	7	37	10	52
Total de produtores	44	44	55	55	62	62	161	161
Médias de práticas adotadas	5,41	7,34	6,22	8,40	7,11	9,18	6,34	8,41

Fonte: (2)

*Estrato 1: Área $\leq 50,0$ ha

Estrato 2: $50,0 \text{ ha} < \text{Área} \leq 100,0 \text{ ha}$

Estrato 3: Área $> 100,0 \text{ ha}$

Teste das Ordens Assinaladas

Verificou-se, por meio dos testes de Kruskal-Wallis e das Comparações Múltiplas, que os estratos 1, 2 e 3 eram provenientes de populações distintas, com relação à adoção de práticas. Tornou-se necessário examinar se as médias de adoção apresentadas no Quadro 3 eram estatisticamente diferentes, da situação anterior para a atual.

O Teste das Ordens Assinaladas é apropriado para esse tipo de investigação, pois mostra a situação de cada unidade amostral antes e depois da implantação do Programa, ou seja, constitui uma situação de «pré» e «pós» tratamento.

Observa-se que os valores de T^+ , apresentados no Quadro 4, foram todos significativos, ao nível de cinco por cento de probabilidade, para os três estratos, evidenciando que, para todos eles, a situação anterior não é igual à situação atual. De acordo com esse resultado, no período do Programa ocorreu uma adoção significativa entre os produtores dos três estratos, colocando-os em melhores condições em relação à adoção das práticas examinadas e recomendadas para a ex-

QUADRO 4 - Comparação das médias de adoção do teste das ordens assinaladas, por estrato, entre os produtores da Subárea I do Agreste Meridional de Pernambuco, 1978

Estratos	Médias de Adoção			T ⁺ Calculado
	Anterior (A)	Atual (B)	Diferença (B-A)	
1	5,41	7,34	1,93	5,25**
2	6,22	8,40	2,18	6,01**
3	7,11	9,18	2,07	6,37**

Fonte: Quadro 3

** Significativo, ao nível de 5% de probabilidade.

ploração leiteira. Examinando a diferença entre as médias de adoção atual e anterior, observa-se que o estrato 2, médios produtores, foi o que apresentou, proporcionalmente, maior adoção no período, com média de 2,18 práticas adotadas, maior, inclusive, que a diferença média do estrato 3.

O resultado do Teste das Ordens Assinaladas atende a um dos objetivos do trabalho, que é identificar a adoção, entre os produtores de leite da Subárea I do Agreste Meridional de Pernambuco, no período do Programa.

Constatou-se que a adoção das práticas examinadas foi significativamente diferente entre as duas situações, indicando que uma das finalidades básicas do Programa foi atendida: transferir tecnologia para o homem do campo, colocando-o numa situação mais favorável à exploração da pecuária de leite.

Os demais objetivos do estudo foram obtidos com as análises de correlação simples e regressão múltipla. Pretendeu-se determinar que grupos de variáveis, das constantes no modelo, estão mais associadas com a adoção das práticas agropecuárias examinadas, bem como as que mais explicam essa adoção.

As razões que levaram ao uso da correlação paramétrica e da regressão decorreram dos resultados dos testes de Kruskal-Wallis e das Comparações Múltiplas, quando se definiu que as análises deveriam ser feitas por estrato. Assim, analisando-se por estrato, pôde-se pressupor que as exigências dos testes paramétricos seriam atendidas.

3.3. Análises de Correlação Simples

O Quadro 5 mostra os coeficientes de correlação simples que indicam as associações verificadas, por estrato, entre as variáveis independentes e a dependente, adoção.

3.4. Análise de Regressão Múltipla

Verificada a associação existente entre as variáveis independentes e a adoção, procurou-se examinar quais dessas variáveis explicavam a variação da adoção.

QUADRO 5 - Coeficientes de correlação simples das variáveis independentes e da adoção, por estrato, entre os produtores da Subárea I do Agreste Meridional de Pernambuco, 1978

Variáveis	Estratos		
	1	2	3
PESSOAIS			
X ₁ - Idade	0,291*	0,109	-0,549***
X ₂ - Educação	0,275*	0,348***	0,373***
X ₃ - Integração Social	0,269*	0,471***	0,201
X ₄ - Nível de Conhecimento Técnico	0,319**	0,416***	0,509***
X ₅ - Treinamento do Produtor	0,184	0,152	0,060
DA PROPRIEDADE			
X ₆ - Capacidade de Suporte da Pastagem	0,381**	0,374***	0,366***
X ₇ - Produção de Leite	0,415***	0,385***	0,273**
X ₈ - Vacas em Lactação	0,402***	0,379***	0,172
X ₉ - Renda Monetária da Exploração	0,294*	0,460***	0,343***
X ₁₀ - Renda Monetária da Propriedade	0,374**	0,515***	0,389***
X ₁₁ - Área da Propriedade	0,511***	0,178	-0,095
X ₁₂ - Isolamento Geográfico	0,234	0,026	0,025
ESTRUTURAIS			
X ₁₃ - Instituições de Crédito Rural	0,056	0,226*	0,134
X ₁₄ - Estrutura de Comercialização	0,155	0,172	0,273**
X ₁₅ - Cooperativismo	-0,004	0,189	0,137
X ₁₆ - Meios de Comunicação de Massa	0,100	0,181	0,295**
* Significativo, ao nível de 10% de probabilidade.			
** Significativo, ao nível de 5% de probabilidade.			
*** Significativo, ao nível de 1% de probabilidade.			

Assim, procedeu-se à análise de regressão múltipla, pelo método *Forward Stepwise*, mencionado na seção anterior. Esse processo foi utilizado para cada estrato, separadamente, de acordo com as análises feitas até então, verificando-se, com isso, que as variáveis independentes explicavam a variação da dependente.

Estrato 1

As variáveis com maior poder de explicação da variação da variável dependente foram: área da propriedade (X₁₁), nível de conhecimento técnico (X₄), educação (X₂) e idade (X₁), sendo a variável nível de conhecimento técnico significa-

tiva ao nível de 10 por cento de probabilidade e as demais a cinco por cento de probabilidade; juntas, essas variáveis explicaram 42,32 por cento da variação de adoção.

A equação de regressão final ficou assim representada:

$$\hat{Y} = 2,931460 + 0,050221^{***}X_{11} + 0,307540^{*}X_4 + 0,123145^{**}X_2 + 0,346600^{**}X_1$$

* Significativo, ao nível de 10% de probabilidade;

** Significativo, ao nível de 5% de probabilidade;

*** Significativo, ao nível de 1% de probabilidade.

Estrato 2

Nesse estrato, as variáveis renda monetária da propriedade (X_{10}), integração social (X_3) e capacidade de suporte da pastagem (X_6) explicaram 42,60 por cento da variação da variável dependente, adoção, todas significativas, ao nível de cinco por cento de probabilidade, ficando a equação de regressão final representada do seguinte modo:

$$\hat{Y} = 6,634224 + 0,000004^{***}X_{10} + 0,421151^{***}X_3 + 0,012621^{**}X_6$$

* Significativo, ao nível de 5% de probabilidade;

** Significativo, ao nível de 1% de probabilidade.

Estrato 3

O maior poder de explicação da variação da variável dependente, nesse estrato, foi apresentado por seis variáveis: idade (X_1), capacidade de suporte da pastagem (X_6), área da propriedade (X_{11}), meios de comunicação de massa (X_{16} , produção de leite (X_7) e renda monetária da propriedade (X_{10}). Essas variáveis foram todas significativas, ao nível de cinco por cento de probabilidade, e explicaram, em conjunto, 64,52 por cento da variação de adoção, sendo consideradas, portanto, como de importância fundamental para a adoção de práticas entre os grandes produtores.

A equação de regressão aceita para esse estrato foi a seguinte:

$$\hat{Y} = 10,71922 - 0,043832^{***}X_1 + 0,009293^{***}X_6 - 0,00566^{***}X_{11} + 0,207182^{**}X_{16} - 0,000010^{**}X_7 + 0,000002^{**}X_{10}$$

** Significativo, ao nível de 5% de probabilidade;

*** Significativo, ao nível de 1% de probabilidade.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Os dados disponíveis sobre o Nordeste demonstram que seu desenvolvimento não tem correspondido satisfatoriamente às potencialidades da região.

As disparidades regionais tornaram evidente a necessidade da criação de programas que aproveitassem o potencial nordestino, melhorando a renda da população e possibilitando uma elevação do seu nível de vida. Para tanto, foi criado, em outubro de 1974, o Programa de Desenvolvimento de Áreas Integradas do Nordeste — POLONORDESTE, com a finalidade de promover o desenvolvimento e a

modernização das atividades agropecuárias de áreas prioritárias da região, atuando como pólos agrícolas e agropecuários.

Em Pernambuco, a Microrregião Agreste Meridional (109.^a microrregião) foi considerada pólo de desenvolvimento. Para aplicação do Programa, foram definidas subáreas agrogeográficas, considerando a vocação agrícola da região. Levando em consideração a importância da pecuária leiteira da microrregião, a Subárea I, que é a mais expressiva nessa exploração, foi escolhida para a realização do estudo, cujo objetivo geral foi examinar o processo de transferência de tecnologia, pelo POLONORDESTE, aos produtores de leite da subárea mencionada, visando à formulação de sugestões para a continuação do Programa, bem como de outros programas correlatos, de maneira eficiente.

O público pesquisado constituiu-se da totalidade dos produtores assistidos pela EMATER-PE e incorporados ao Programa durante o ano de 1976. Os dados foram levantados em 17 municípios, dos 18 que compõem a Subárea I. Definiu-se a amostra pela Partilha Ótima de Neyman, utilizando-se a variável auxiliar «área da propriedade» e, posteriormente, redimensionando-a em relação à variável dependente, adoção. Trabalhou-se com 161 questionários, sendo esse número maior que o estabelecido pela amostra.

Os 161 questionários ficaram assim distribuídos:

- . Estrato 1 (Pequenos Produtores) — 44 questionários
- . Estrato 2 (Médios Produtores) — 55 questionários
- . Estrato 3 (Grandes Produtores) — 62 questionários

Os estratos foram considerados de acordo com os critérios da EMATER-PE, que admite:

- . Pequenos Produtores — área $\leq 50,0$ ha
- . Médios Produtores — $50,0 \text{ ha} < \text{área} \leq 100,0$ ha
- . Grandes Produtores — área $> 100,0$ ha

No período do Programa, ocorreu uma adoção média, aproximada, por estrato, de duas práticas. Realizados os testes estatísticos, constatou-se uma diferença significativa de adoção, indicando que a situação atual dos pecuaristas estudados coloca-os em condições superiores à situação anterior ao Programa, com relação à adoção das práticas examinadas. Depreende-se que a criação de gado de leite da região vem-se processando em padrões mais racionais, uma vez que os pecuaristas estão, gradativamente, modernizando suas explorações, à medida que aceitam as orientações técnicas que lhes são levadas pelo Serviço de Extensão Rural.

Diante disso, pode-se aceitar a validade do Programa para a área em estudo, pois propiciou adoção significativa das práticas recomendadas para a pecuária leiteira, enquadrando-se, portanto, como agente de transferência de tecnologia. Em se tratando de adoção de práticas, justifica-se a existência do Programa, ou mesmo sua continuidade, e válida será a criação de programas semelhantes em épocas futuras, uma vez que está predispondo os produtores a conduzirem suas propriedades com mais eficiência, por meio de introdução de novas técnicas, com possíveis reflexos no aumento de produção e da produtividade, bem como na melhoria de seu nível de vida.

Para o estrato dos pequenos produtores, do grupo das variáveis pessoais, apenas nível de conhecimento técnico associou-se significativamente com a adoção de práticas; entretanto, quando examinadas em conjunto, outras variáveis desse grupo passam a desempenhar papel de destaque, evidenciando a importância de se verificar o efeito que podem ter na presença uma das outras. Para os demais estratos, esse grupo de variáveis é tido também como sendo de importância fun-

damental para o estudo da adoção, visto que três das cinco variáveis independentes associaram-se significativamente com a adoção de práticas. Inclusive, algumas dessas variáveis participaram da equação explicativa da variação da variável dependente. Diante disso, pode-se afirmar que a teoria sócio-psicológica que preconiza serem as variáveis ao nível do indivíduo importantes para o processo de adoção de práticas confirma-se entre os produtores da região estudada.

Examinando os resultados do grupo de variáveis ao nível de propriedade, conclui-se que a abordagem que preconiza serem as variáveis econômicas as mais relacionadas com a adoção de práticas também se confirma entre os produtores de leite considerados pelo estudo, pois, nos estratos 1 e 2, cinco variáveis e, no estrato 3, quatro variáveis, também ligadas à propriedade, associaram-se significativamente com a adoção. A importância das variáveis da propriedade fica ainda mais evidenciada quando se determinam as variáveis que maior poder de explicação têm para a variação da variável dependente, observando-se, nos três estratos, a participação de variáveis ligadas a esse grupo. Diante disso, é evidente que qualquer programa dirigido aos produtores da região deve incluir, em suas ações, medidas de apoio a essas variáveis, conforme a importância a elas atribuídas em cada estrato.

Dos três grupos de variáveis considerados, o estrutural apresentou comportamento mais negativo, confirmando-se a abordagem estruturalista apenas entre os grandes produtores, para os quais duas das variáveis estudadas associaram-se significativamente com a adoção de práticas.

Analizando especificamente os resultados da regressão múltipla, concluiu-se que, à medida que os proprietários se diferenciam pelo tamanho da propriedade, outras variáveis vão assumindo papel importante na explicação da variação da variável dependente. Assim, para os pequenos produtores, das quatro variáveis que foram selecionadas para a equação de regressão, três pertenciam ao grupo das variáveis pessoais. Para o estrato dos produtores médios, três variáveis foram selecionadas para a equação de regressão final, duas ligadas à propriedade rural. Por sua vez, no estrato dos grandes produtores, além de variáveis pessoais e da propriedade, foi selecionada, para a equação de regressão, uma variável estrutural.

Por fim, pode-se concluir que as associações entre as variáveis independentes e a variável dependente, adoção, como elaboradas no modelo, foram confirmadas pela análise.

5. SUMMARY

In the Northeast, POLONORDESTE was initiated with the goal of promoting development and the modernization of livestock activities in priority areas of the region in the sense of «growth poles» of agriculture.

This study had as its objective an examination of the process of technology transfer by POLONORDESTE to milk producers in the sub-area with interest in making suggestions to improve efficiency for this and similar programs.

Correlations between the independent variables and adoption revealed some interesting relationships:

- among the small producers, the individual level variables proved most useful in explaining adoption. Apart from farm size, it was technical knowledge, formal education and age which were represented significantly in the regression equation; and,

- the economic variables (e.g., production and income related) were important among all three strata — but increasingly so among the larger producers.

6. LITERATURA CITADA

1. ANCARPE, Recife. *Informações técnicas para planejamento rural*. Recife, 1974. 84 p.
2. BARBOSA, C.A.V. *O POLONORDESTE como agente de transferência de tecnologia agrícola entre os produtores de leite do Agreste Meridional de Pernambuco*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1979. 100 p. (Tese M.S.).
3. BARROS, P.M. de. *Fatores associados à adoção de práticas em Currais Novos, Rio Grande do Norte*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1969. 73 p. (Tese M.S.).
4. BRANDÃO, E.D. Projetos integrados de desenvolvimento rural e os agricultores de baixa renda. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA RURAL, 15.^a, Viçosa, 1977. *Política agrícola e agricultura de baixa renda*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1977.
5. BRASIL, Ministério do Interior. Coordenação de Comunicação. *Linhas de ação do Ministério do Interior no governo do Presidente Ernesto Geisel*. Brasília, Secretaria de Divulgação do BNH, 1974. 41 p. (Publicação 1/74).
6. BRASIL. *Programa de Desenvolvimento de Áreas Integradas do Nordeste; POLONORDESTE*. Brasília, Itamarati, 1976. 43 p. (Publicação 1/76).
7. CAMPOS, H. de. *Estatística experimental não-paramétrica*. 2 ed. Piracicaba, ESALQ. 1976. 332 p.
8. CEPA-PE, Recife. *A agropecuária de Pernambuco; características e sugestões para políticas de desenvolvimento do setor*. Recife, 1971. 150 p.
9. COCHRAN, W.G. *Técnicas de amostragem*. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1965. 555 p.
10. DIAS, J.C.L. *Barreiras culturais e sociais que impedem a adoção de novas tecnologias nas pequenas empresas do município de Tocantins, Zona da Mata de Minas Gerais*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1972. 91 p. (Tese M.S.).
11. GIRÃO, J.A. & BARROCAS, J.M. *Análise de regressão; o algoritmo STRAP*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1968. 52 p.
12. MARQUES, D. da C. *Criação de bovinos*. Belo Horizonte, 1969. 659 p.
13. MERRIL, W.C. & FOX, K.A. *Introducción a la estadística económica*. Buenos Aires, Amorrortu Editores, 1972. 735 p.
14. MOLINA FILHO, J. *Adoção de inovações tecnológicas na agricultura; aspectos teóricos e práticos*. Piracicaba, ESALQ, 1968. 98 p. (Tese D.S.).
15. PERNAMBUCO. Instituto de desenvolvimento & Comissão Estadual de Planejamento Agrícola. *Projeto de Desenvolvimento Rural Integrado do Agreste Meridional de Pernambuco; Versão preliminar*. Recife, CONDEPE, 1975. 2 v.

16. ROGERS, E.M. & SHOEMAKER, F.F. *Communication of innovations; a cross-cultural approach*. 2 ed. New York, Free Press, 1971. 476 p.
17. SANTOS, M.M.; GUERRERO, S.J.; MACHADO FILHO, F., LEITE, C.A.M. Componentes básicos da adoção de inovações: estudo comparativo em três regiões de Minas Gerais. *Experientiae*, 23(9):171-183. 1977.
18. SCHUH, M.I.A. *Adoção de novos fatores e técnicas na agricultura, município de Campinas, São Paulo, 1963/1964*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1967. 124 p. (Tese M.S.).
19. SIEGEL, S. *Estatística não-paramétrica; para as ciências do comportamento*. São Paulo, McGraw-Hill, 1979. 350 p.
20. SUDENE INFORMA. POLONORDESTE; a transformação do meio rural. Recife, 14 v., n.º 1, jan/mar. 1976.
21. SUDENE, Recife. *II Plano Nacional de Desenvolvimento; programa de ação do governo para o Nordeste (1975-1979)*. Recife, 1975. 172 p.