

ANÁLISE DOS FATORES CONDICIONANTES DOS RESULTADOS DA REFORMA AGRÁRIA NO BRASIL

Henrique Dantas Neder*

Hildo Meirelles Souza Filho♦

José Maria F.J. da Silveira♦

Marcelo Magalhães^

Antonio Márcio Buainain♦

Resumo: Neste trabalho são realizadas diversas estimativas econométricas referentes a modelos de determinação da renda de famílias de assentados em projetos do Programa Cédula da Terra. As estimativas são baseadas em uma amostra por conglomerados em dois estágios, sendo que os modelos foram estimados considerando-se diversas variáveis demográficas, sociais e econômicas, e para sub-amostras referentes às unidades da federação e estratos de tamanho de projetos. As principais conclusões reafirmam que a renda dos beneficiários do programa é multideterminada por um conjunto amplo de fatores, dentre os quais têm relevância a educação (mesmo baixa), o esforço do trabalho, as oportunidades de trabalho fora do lote, a área do lote e o nível de organização social dos produtores. Através dos ajustes dos modelos para cada unidade da federação, verificaram-se verificou-se as ocorrências de determinantes específicos, sendo confrontados com a observação direta de pesquisadores. Os resultados também indicam que os projetos de número médio de famílias (de 20 a 38 famílias) são os que possuem maior potencial de aproveitamento de suas capacidades de organização coletiva do trabalho associativo.

Palavras-chave: reforma agrária, renda, pobreza. rural.

Abstract: Several economic models were fitted in this work referring to income determination of families seated in projects of Cédula da Terra Program. The estimates are obtained from a two-stage cluster sample and the models were fitted considering demographic, social and economic variables and referring to sub-samples of federation units and strata of projects size. The main conclusions reaffirm that the program beneficiaries' income is multi-determined for a wide set of factors, between which have relevance the education (in spite of being low), the work effort, the work opportunities out of the lot, the area of the lot and the level of social organization of the producers. Through the fittings of the models for each federation unit were verified the occurrences of specific factors, each being confronted with the researchers' direct observation. The results also indicate that the projects of medium number of families (20 to 38 families) are the ones that possess more potential use of its collective organization capacities in the associative work.

Key-words: land reform, income , poverty.

Área ANPEC: Área 10. JEL Q15

* Prof. Adjunto do Instituto de Economia da U.F.de Uberlândia. hdneder@ufu.br. Tel. 034 32394157. Instituto de Economia, Universidade Federal de Uberlândia, Campus Santa Mônica., Uberlândia, MG.

♦ Prof. Adjunto do Departamento de Eng. da Produção da UFSCAR. hildo@power.ufscar.br.

♦ Prof. Assistente Doutor do Instituto de Economia da Unicamp. jmsilv@eco.unicamp.br.

^ Prof. Assistente da Unesp, Curso de Gestão do Agronegócio e Doutorando do Programa do Departamento de Eng. da Produção da UFSCAR. mmagalhaes@directnet.com.br.

♦ Prof. Assistente Doutor do Instituto de Economia da Unicamp e Consultor do IICA. buainain@eco.unicamp.br.

Análise dos Fatores Condicionantes dos Resultados da Reforma Agrária no Brasil

1. Introdução

Desde 1994 o Brasil vem melhorando os indicadores sociais (e portanto reduzindo a pobreza), sem contudo alterar de forma expressiva os indicadores de desigualdade. Suspeita-se portanto que a simples retomada do crescimento econômico, por todos desejada, não seria suficiente para reduzir os indicadores de pobreza e de desigualdade. Há estimativas de que uma redução de 10% na pobreza extrema reduziria a desigualdade em 10%, gerando um mecanismo virtuoso de redução da própria pobreza e também da desigualdade. Com isto vários entraves ao crescimento também seriam reduzidos.

Ganha fôlego na atualidade a literatura que considera fundamental combinar a melhoria das condições de oferta com políticas que visam a redução da desigualdade, chamadas por Bowles e Gintis (1998), ações redistributivas com ganhos de produtividade do sistema. A Reforma Agrária se enquadraria neste tipo de ação, ainda que de Janvry *et alii* (2002) defendam o aprimoramento do mercado de terras- no quadro de reformas institucionais que o país deve passar para afirmar-se como emergente- como uma alternativa mais eficiente que a reforma agrária, ou mesmo a reforma agrária de mercado (ver Borras, 2003 e Buainain, Silveira e Teófilo, 2001).

O problema é que nas regiões com elevada porcentagem de pobres, principalmente as zonas rurais dos Estados do Nordeste do Brasil, mesmo quando ocorre melhoria nos indicadores econômicos (crescimento industrial acima da média do país, como no Ceará), as mudanças nos indicadores sociais são tênues, assim como nos indicadores de concentração de renda, como o índice de Gini. Há a clara consciência de que para além do potencial dos indivíduos- que nessas regiões têm dado provas de talento e criatividade incontestáveis, nas artes à indústria de software- existem questões estruturais e de gestão como problemas a serem enfrentados. Além disso, o caminho das reformas estritamente de mercado (como a de incentivar o mercado de arrendamento de terras), ainda que necessárias em um prazo mais longo, é difícil e conturbado.

O Banco Mundial vem financiando, junto com o governo brasileiro e os governos estaduais, Programas de Desenvolvimento Rural desde os anos 70 e é possível traçar uma trajetória de como foram concebidos e executados ao longo desses anos. São primordialmente projetos voltados para a distribuição de infra-estrutura nas zonas rurais. Corretamente detectou-se que sem água, eletricidade, moradia, condições sanitárias pouco se pode esperar quanto ao desenvolvimento de indivíduos. Paralelamente, há a visão de mesmo nessas regiões de extrema pobreza, ações redistributivas, com recursos centralizados e ações descentralizadas, contribuem para criar alternativas geradoras de renda, que como mostram estudos recentes, não podem obtidas com programas de distribuição de infra-estrutura.

Percebe-se na vasta literatura sobre o assunto a falta de estudos que analisem de forma mais detalhada os fatores condicionantes dos resultados da reforma agrária. Por exemplo, Sparovek (2003) fez um estudo amplo sobre a qualidade dos assentamentos sem contudo fornecer uma estimativa sequer sobre os resultados econômicos dessas unidades produtivas e da renda dos beneficiário. O mesmo pode ser dito do estudo de Leite *et alii* (2004), que contudo se volta para efeitos secundários decorrentes da concentração de assentamentos em certas microrregiões do país.

Neder *et alii* (2003) analisam de forma comparada assentamentos de duas formas distintas de reforma agrária: aquela baseada na desapropriação com participação intensa do INCRA e a forma descentralizada, baseada no que na atualidade se denomina crédito fundiário. Os resultados indicam que há poucas diferenças entre eles no que se refere aos atributos observáveis e também não-observáveis dos beneficiários, assim como em relação ao impacto da adesão ao programa em ganhos de bem-estar. Portanto, um estudo detalhado dos condicionantes de desempenho dos beneficiários do então chamado “Programa Cédula da Terra” (ver detalhes em Buainain *et al.*, 2002) fornece indicações preciosas para entender quais fatores condicionam os resultados dos programas. A comparação entre os dois grupos revela que a população de beneficiários do PCT como um todo tem um nível educacional mais elevado e

mais experiência profissional e de vida (medido pelas migrações), fatores relevantes para o desempenho dos projetos.

O presente trabalho se segue com uma descrição da metodologia utilizada e depois com a apresentação dos resultados obtidos. O item 4 apresenta as conclusões obtidas no estudo. Alguns resultados do estudo econométrico são encontrados no Anexo 1, no final do trabalho.

2. Metodologia do Estudo

2.1 Definição do campo de estudo

No presente estudo analisa-se os fatores que condicionam o desempenho de beneficiários de reforma agrária, com base nos determinantes da renda da população inicial de famílias beneficiárias do PCT (ingresso no Programa até dezembro de 1998).¹

Foram realizadas diversas estimativas econométricas visando identificar quais os principais determinantes da renda das famílias beneficiárias do Programa. Utilizou-se, sobretudo, modelos de regressão múltipla tendo como variável dependente a renda bruta das unidades familiares e diversas variáveis independentes que serão definidas a seguir.

Tem-se clareza que a utilização da renda das famílias de beneficiários como variável a ser explicada não esgota a análise sobre o desempenho da reforma agrária. Há estudos que colocam mais ênfase no fato de os assentamentos de reforma agrária constituírem uma base para estratégias não-agrícolas de busca de renda, o que, como mostra Silveira *et al* (2003), explica parte das diferenças regionais observadas. (ver também Nascimento, 2004). Outros, como Sparovek (2003) preocupam-se em mostrar as diferenças de qualidade da infra-estrutura existente nos assentamentos.

Em resumo, o presente trabalho sustenta-se que a determinação da renda de populações pobres rurais, em particular em áreas sujeitas a fortes variações ambientais e climáticas, é muito sensível às condições locais. Este fato dificulta a análise agregada e, em certa medida, explica porque a maioria dos modelos tradicionalmente utilizados para analisar a renda não apresenta ajustes de precisão elevada. Isto não os invalida, mas requer uma interpretação cautelosa dos resultados, que devem ser lidos apenas como indicações seguras dos fatores que contribuem para melhorar o nível de renda da população, sem qualquer pretensão de mensurar impactos.

Desta forma, o uso das equações de regressão, dada a complexidade de efeitos de múltiplas variáveis sobre a renda e o inter-relacionamento entre elas, visará principalmente identificar algumas evidências de efeitos de variáveis isoladas. Em primeiro lugar deve-se reconhecer que a relação existente entre a renda e um conjunto determinado de variáveis não é necessariamente linear. Não-linearidade de efeitos pode ocorrer efetivamente em relação a algumas variáveis independentes, e investigar a forma funcional específica dessas relações não é propósito deste trabalho. Ainda assim, as estimações realizadas proporcionam insumos para uma reflexão e eventual redirecionamento de políticas de estímulo ao desenvolvimento dos assentamentos.

Apesar dessas qualificações sobre o alcance teórico e empírico dos resultados das estimações dos modelos aqui tratados, é também importante destacar que, mesmo com estas limitações, o resultado alcançou diversos aspectos importantes sobre a determinação da renda e sobre a inter-relação entre os fatores que sobre ela atuam. A grande riqueza das informações obtidas e o conjunto de variáveis básicas

¹ O Programa Cédula da Terra – PCT foi implementado em caráter piloto no período 1997-2003 em cinco estados da federação, tendo como objetivo central reduzir a pobreza rural nas regiões mais deprimidas do País. No estudo do perfil socioeconômico dos beneficiários do Programa Cédula da Terra, realizado em 2001 por Buainain *et al.* (2002), foram analisados os determinantes da renda para a população que havia ingressado no programa até dezembro de 1999 com base em amostra aleatória de 650 famílias distribuídas em 130 projetos. Estimou-se um modelo simples tendo como variável dependente a renda bruta dos agricultores (monetária e não-monetária) e como variáveis explanatórias um conjunto de variáveis que dizem respeito às principais características gerais da família nuclear do entrevistado (beneficiário), das regiões e projetos, assim como outras relacionadas ao funcionamento do Programa. Os principais blocos de variáveis analisados foram: o nível de educação, local de trabalho, características do lote, participação social, nível tecnológico do estabelecimento, patrimônio da família, indicadores de pluriatividade e indicadores de bem-estar. O embasamento do modelo e as hipóteses analíticas estão detalhadas em Buainain *et al.* (2002).

selecionadas para a construção dos modelos permitiram uma análise descritiva pormenorizada do comportamento multivariado destes dados.

No segundo tópico apresentam-se as variáveis utilizadas nos modelos de regressão com a descrição de cada uma delas; no terceiro tópico indicam-se os métodos de obtenção de algumas variáveis derivadas; no quarto descreve-se o método utilizado para a obtenção dos indicadores tecnológicos (lavoura e pecuária) e dos indicadores de capital social a serem utilizadas como variáveis independentes nas equações de regressão; no quinto tópico apresentam-se os resultados dos modelos juntamente com a sua interpretação e discussão.

2.2. As variáveis utilizadas

A partir do banco de dados construído com as informações da pesquisa realizada em agosto de 2003, selecionou-se um conjunto de variáveis que a literatura teórica e econométrica destaca como relevantes para o estudo da determinação da renda. Levou-se também em conta as experiências anteriores de modelagem realizadas pelo grupo. Adotou-se o procedimento de incluir variáveis pertinentes e possíveis de serem obtidas dentro dos recursos que o banco de dados apresenta. A qualidade estatística das informações foi bastante aprimorada em relação aos trabalhos de campo anteriores devido ao aperfeiçoamento técnico da equipe e à cuidadosa revisão realizada nos questionários.

A Tabela 1 apresenta as variáveis utilizadas nos modelos. Na primeira coluna são mostrados os códigos das variáveis, na segunda sua descrição e na terceira sua classificação estatística (tipo de variável).

Tabela 1: Descrição das variáveis utilizadas nos modelos de regressão

Código	Descrição	Tipo
rb	Renda bruta das famílias (inclui o rendimento monetário e não-monetário – renda de autoconsumo)	Quantitativa contínua
idade	Idade do entrevistado	Quantitativa discreta
gênero	Gênero do entrevistado	Variável <i>dummy</i> (1 = masculino, 0 = feminino)
sabeler	O entrevistado sabe ler/escrever?	Variável <i>dummy</i> (1 = sim, 0 = não)
anosestudoent	Anos de estudo do entrevistado	Quantitativa discreta
numpessoas	Numero total de pessoas no domicilio	Quantitativa discreta
trabforarur	Local de ocupação fora do projeto	Quantitativa discreta
trabforaurb	Local de ocupação fora do projeto	Quantitativa discreta
razaodep	Razão de dependência	Quantitativa contínua
propanalfa	Proporção de analfabetos no domicilio	Quantitativa contínua
anosestudomed	Anos de estudo médio no domicilio	Quantitativa contínua
diastrablote	Dias por ano trabalhados no lote	Quantitativa discreta
diastrabproj	Dias por ano trabalhados no projeto, fora do lote	Quantitativa discreta
diastrabfora	Dias por ano trabalhados fora do projeto	Quantitativa discreta
assistec	Recebeu algum tipo de assistência técnica	Variável <i>dummy</i> (1 = sim, 0 = não)
credito	Solicitou crédito rural?	Variável <i>dummy</i> (1 = conseguiu aprovação de pelo menos um, 0 = não conseguiu)
ind_ca1	Indicador de capital social	Quantitativa contínua
ind_ca2	Indicador de capital social	Quantitativa contínua
ind_pec1	Indicador de tecnologia – pecuária	Quantitativa contínua

ind_lav1	Indicador de tecnologia – lavouras	Quantitativa contínua
ind_lav2	Indicador de tecnologia – lavouras	Quantitativa contínua
dum_ass1	<i>Dummy</i> de produção associada – lavouras	Variável <i>dummy</i> (1 = produz lavouras em associação; 0 = não produz lavouras em associação)
dum_ass2	<i>Dummy</i> de produção associada – pecuária	Variável <i>dummy</i> (1 = produz pecuária em associação; 0 = não produz pecuária em associação)
arealote	Área total do lote do beneficiário	

2. 3. Obtenção e definição das variáveis derivadas

Nesta seção são apresentadas a obtenção e definição das variáveis derivadas utilizadas nos modelos.

Numpessoas. A primeira variável derivada, *numpessoas* (número de pessoas no domicílio), foi obtida por meio de agregação do arquivo de pessoas do banco de dados. Neste arquivo, cada registro corresponde a um indivíduo de cada domicílio. Criou-se inicialmente uma variável contador = 1 (pelo comando Stata – generate, contador = 1) e, em seguida, agregou-se o arquivo somando-se a variável contador dentro de cada domicílio.

Trabfora, trabforarur e trabforaurb. Para as variáveis *trabfora*, *trabforarur* e *trabforaurb* procedeu-se a uma agregação semelhante obtendo-se o total de pessoas em cada domicílio e em cada uma destas três condições. Elas correspondem ao número de pessoas no domicílio que trabalham fora do lote, que trabalham fora do lote e em áreas rurais, e que trabalham fora do lote e em áreas urbanas.

Razaodep. A variável razão de dependência foi definida como a relação existente entre número de pessoas com menos de 14 anos e o número total de pessoas no domicílio, obtidas também por agregação.

Propanalf. A variável proporção de analfabetos no domicílio foi definida como sendo a razão entre analfabetos com 14 anos ou mais e o número de pessoas com 14 anos ou mais no domicílio.

Anosestudomed. A variável anos de estudo médio no domicílio foi obtida pela soma do número de anos de estudo de todos os membros do domicílio dividida pelo total de pessoas com 14 anos ou mais no domicílio.

Diastrablote, diastrabproj e diastrabfora. As variáveis *diastrablote*, *diastrabproj* e *diastrabfora* foram obtidas pela agregação dos valores destas variáveis correspondentes aos indivíduos dentro de cada domicílio.

2. 4. Obtenção das variáveis – indicadores tecnológicos e de capital social

Algumas das variáveis utilizadas como variáveis independentes nos modelos de regressão não foram obtidas diretamente do banco de dados nem por operações simples de agregação e de cálculo de relações (tais como as operações descritas no tópico anterior). Neste caso, como o banco contém um conjunto de variáveis ordinais referentes a cada uma destas dimensões, empregou-se um método mais complexo para derivar indicadores que representassem cada conjunto de variáveis originais.² O procedimento permite operar tanto com variáveis nominais como com variáveis ordinais, sendo que estas últimas foram utilizadas nesta aplicação de obtenção dos indicadores.³ Para cada indicador (tecnologia na

² O método utilizado para obter estes indicadores é denominado "*Categorical Principal Components Analysis*". Trata-se de uma análise de componentes principais adaptada para variáveis categóricas e disponível no *software* SPSS. Este método utiliza um procedimento denominado "*Optimal Scaling*", que deriva variáveis quantificadas correspondentes a cada variável categórica obtidas através de um algoritmo chamado *alternating least squares*. Para maiores detalhes sobre o método, ver SPSS (1999). Os resultados não foram apresentados por limitações de espaço.

³ Este é um dos procedimentos do módulo *Categories* da SPSS e foi utilizado para derivar os indicadores de tecnologia e de capital social.

pecuária, tecnologia nas lavouras e capital social), apresenta-se uma tabela de sumário do modelo, uma tabela de carga fatorial e um gráfico das componentes fatoriais das variáveis.

Deve-se destacar que para algumas variáveis utilizam-se valores re-codificados, para permitir que sejam tratadas como variáveis ordinais. Assim, por exemplo, a variável “Foram utilizadas vacinas na maior parte do rebanho?”, que originalmente no questionário tem como valores 1- Sim e 2- Não, teve seus valores recodificados, passando a ser 1-Não e 2-Sim, para dar um sentido de crescimento da intensidade. A relação das variáveis ordinais utilizadas para o cálculo destes indicadores assim como a forma como foi realizada a codificação para cada uma delas são mostradas na Tabela 2. Deste modo, é possível interpretar mais diretamente os fatores resultantes da análise de componentes principais de forma que seus valores mais elevados correspondam a valores de maior intensidade das tecnologias e do capital social.

Tabela 2: Variáveis ordinais utilizadas para o cálculo dos indicadores de tecnologia e de capital social

Variável	Descrição da variável	Valores re-codificados das variáveis
CONFIA1	-Conseguem trabalhar juntas?	1 - Não
CONFIA2	-Confiam umas nas outras?	2 - Pouco
CONFIA3	-Conseguem acordo quando discutem os problemas do Projeto?	3 - Sim
CONFIA4	-Ajudam umas às outras?	
CAPSO11	-Sindicato rural, Contag?	1 - Não participa
CAPSO12	-Associação comunitária	2 - Sim, participando pouco
CAPSO13	-Associação ou cooperativa (produção/serviços)	3 - Sim, participando ativamente
CAPSO14	-MST	
CAPSO15	-Organização religiosa (igreja, missa, culto)	
CAPSO16	-Pastoral da terra, comunidades eclesiais de base	
CAPSO17	-Partido Político	
CAPSO18	-Mutirões, trabalhos comunitários	
CAPSO19	-Grupo de produtores para compra/venda/troca	
CAPSO21	-Utilização das terras do Projeto (definição do uso das terras)	1 - Nunca
CAPSO22	-Administração da produção em sociedade (distribuindo...)	2 - Às vezes
CAPSO23	-Realização de obras	3 - Sempre
CAPSO24	-Obtenção de assistência técnica e empréstimos	
CAPSO25	-Distribuição de ganhos da produção em sociedade	
CAPSO26	-Planejamento das ações em benefício de todos...	
CAPSO27	-Formação de parcerias com outras instituições	
CAPSO28	-Mutirões, trabalhos comunitários	
CAPSO29	-Grupo de produtores para compra/venda/troca etc.	
PEC1	Tecnologia na Pecuária -Principal método de criação dos animais	1 - Extensiva 2 - Semi-confinado 3 - Confinado
PEC2	-Foram utilizadas vacinas na maior parte do rebanho?	1 - Não 2 - Sim
PEC3	-Foram utilizadas forrageiras/capineiras?	1 - Não 2 - Sim
VEG1	Tecnologia na Lavoura -Principal força de trabalho utilizada no preparo da terra	1 - Manual 2 - Animal 3 - Trator/Mecânica
VEG2	-Principal força de trabalho utilizada no plantio	1 - Manual 2 - Animal 3 - Trator/Mecânica
VEG3	-Principal procedência das sementes e mudas	1 - Própria ou de vizinhos 2 - Adquirida, comum 3 - Adquirida, certificada
VEG4	- Principal tipo de defensivo agrícola utilizado	1 - Nenhum 2 - Apenas naturais 3 - Agroquímicos
VEG5	-Principal tipo de adubação empregada	1 - Nenhuma 2 - Orgânica 3 - Química
VEG6	-Principal maneira de se fazer capinas	1 - Manual/enxada 2 - Tração animal

		3 - Trator/mecânica 4 - Uso de herbicidas
VEG7	-Principal força de trabalho utilizada na colheita	1 - Manual 2 - Animal 3 - Trator/Colheitadeira

Obteve-se o o valor de Alpha de Cronbach (SPSS,1999) para cada fator e o *eigenvalue* (autovalor) dos mesmos. Tecnicamente, Alpha de Cronbach é um coeficiente de consistência entre diversas variáveis e pode ser entendido como uma função entre o número de variáveis e a inter-correlação média entre as mesmas. O valor de Alpha de Cronbach nas tabelas de sumário do modelo mede esta consistência entre o fator juntamente com as variáveis originais do modelo. Matematicamente, o valor de Alpha de Cronbach é dado por: $\alpha = \frac{N \cdot \bar{r}}{1 + (N - 1) \cdot \bar{r}}$ onde N é o número de variáveis e r-barra é a correlação média inter-variáveis.

Os resultados obtidos permitem observar que o autovalor (*eigenvalue*) correspondente ao primeiro fator extraído das variáveis referentes à tecnologia na pecuária é igual a 1,384. Como são três as variáveis originais, a este fator pode ser atribuído $100 \times \frac{1,384}{3} = 46,1\%$ da variância das variáveis. Verifica-se que este fator está correlacionado fortemente com as variáveis PEC2 e PEC3. Decidiu-se desprezar o segundo fator e considerar nos modelos de regressão apenas o primeiro fator para representar um indicador de tecnologia na pecuária.

Também o estudo permitiu verificar que o fator 1 é responsável por $100 \times \frac{1,486}{7} = 21,2\%$ e o fator 2 é responsável por $100 \times \frac{1,286}{7} = 18,4\%$ da variância das 7 variáveis originais sobre práticas tecnológicas na lavoura. Somados, os dois fatores correspondem, portanto, a 39,6 % da variância destas variáveis e estes serão considerados como variáveis independentes nos modelos de regressão. Segundo as cargas fatoriais das variáveis, é possível constatar que o fator 1 correlaciona-se mais fortemente com as variáveis VEG1, VEG2, VEG6 e VEG7, e estas referem-se mais à tecnologia mecânica, ao passo que o fator 2 correlaciona-se mais fortemente com as variáveis VEG3 e VEG5, que se referem à tecnologia química e biológica.

Os dois primeiros fatores correspondentes às 22 variáveis que representam o capital social são responsáveis por $100 \times (5,591 + 2,115) / 22 = 35,0\%$ da variância das variáveis. O primeiro fator obtido correlaciona-se mais fortemente com as variáveis correspondentes à confiança mútua dos indivíduos do projeto (variáveis CONFIA1 a CONFIA5) e com as variáveis correspondentes à participação nas decisões (variáveis CAPSO21 a CAPSO29), enquanto o segundo fator relaciona-se mais com as variáveis que se referem à participação social externa (variáveis CAPSO11 a CAPSO19).

Em síntese, nesta seção foram desenvolvidos alguns indicadores sintéticos que representam diversas variáveis no seu conjunto. A técnica de análise de componentes principais é um método de redução que permite substituir um conjunto de variáveis originais por um fator que as representa. Nesta aplicação, substituiu-se 3 variáveis originais correspondentes à tecnologia empregada nas atividades pecuárias por um único fator que as representa e que corresponde a 46,1 % da variância destas variáveis.

Este fator será utilizado nos modelos de regressão múltipla da próxima seção como variável independente, representando as três variáveis observadas. Espera-se com isto melhor representar, nestes modelos, os efeitos da tecnologia empregada nas atividades pecuárias sobre a renda dos beneficiários. Para a tecnologia empregada nas lavouras, a aplicação do método das componentes principais permitiu substituir as 7 variáveis observadas por dois fatores latentes (não observados). Foi possível calcular para cada observação (família) um escore correspondente a cada um destes fatores, sendo este escore uma combinação linear das 7 variáveis observadas.

O método obtém estes fatores por meio de um algoritmo de maximização da variância dos mesmos, sujeito à restrição de que cada fator é uma combinação linear das variáveis. Através das cargas fatoriais das variáveis que são os coeficientes de correlação entre as variáveis e os fatores, foi possível interpretar que o primeiro fator é uma componente que representa a tecnologia mecânica, e o segundo fator é uma

componente que representa a tecnologia química e biológica (que são, de certa forma, complementares). Esta interpretação provém do fato de que cada um destes fatores possui correlação mais elevada com um conjunto de variáveis que estão associadas a cada um destes tipos de tecnologia.

No caso dos indicadores de capital social, também foram extraídos dois fatores. O estudo das cargas fatoriais revela que o primeiro fator está mais fortemente correlacionado com as variáveis observadas que representam o grau de confiança mútua entre os associados e a participação coletiva das famílias nas atividades do projeto, e o segundo fator associa-se ao conjunto de variáveis que representam a dimensão de capital social correspondente à participação social externa ao projeto. Da mesma forma, para estes dois fatores latentes (que são variáveis não observadas), foram calculados escores (que são combinações lineares de todas as variáveis originais) para cada observação (família). Deste modo, foi possível representar, de uma forma sintética, duas dimensões identificadas no conjunto de dados e correspondentes ao conceito de capital social.

A vantagem deste procedimento de síntese é captar, em conjunto, o efeito do fator que se pretende examinar e que está representado por um conjunto amplo de informações e variáveis que, isoladamente, em muitos casos apresentam sinais e efeitos contraditórios entre si. Os testes comparativos do efeito das variáveis construídas pelo método da combinação de variáveis observadas com o efeito de variáveis tomadas isoladamente confirmaram o melhor poder explicativo das primeiras.

3. Modelos de Determinação da Renda

Os modelos foram estimados considerando-se o desenho da amostra⁴ para evitar a subestimação das variâncias. A estratégia de modelagem baseou-se em um método de seleção de variáveis a partir de um modelo geral que inclui todas as variáveis consideradas relevantes a priori. Em seguida foram definidos grupos lógicos de variáveis e realizados testes simultâneos de significância de seus coeficientes tomando como base o modelo geral.⁵

A seqüência dos testes foi feita a partir do grupo de variáveis com maior prioridade para a exclusão, segundo as considerações feitas a priori a respeito da hierarquia dos grupos. Ou seja, a partir do modelo geral, procedeu-se à exclusão de variáveis do modelo de acordo com os resultados dos testes. Se o resultado do teste se comprovava não significativo (hipótese nula: coeficientes das variáveis testadas no modelo simultaneamente nulos), excluía-se as variáveis e executava-se novamente o modelo e os testes da seqüência. A vantagem deste método é ter possibilitado a introdução de considerações e hipóteses a respeito da importância hierárquica das variáveis a partir de uma noção geral de seu grau de importância na determinação da renda, evitando-se uma definição direta, feita automaticamente a partir do próprio modelo.

Um procedimento alternativo é o popular método *stepwise*. Entretanto, diversos problemas têm sido levantados a respeito deste método na literatura econométrica. O primeiro é que ele gera valores de R^2 viesados para cima. Além disso, como é um método automático, exclui a possibilidade do próprio pesquisador buscar melhores modelos: o analista de dados sabe mais que o computador e a desconsideração deste conhecimento, em muitos casos, produz análise inadequada e até mesmo *non sense regression*. Melhores modelos e melhor entendimento dos dados resulta da análise de dados dirigida e guiada por teoria substantiva. Um outro método também adotado é aquele que busca e compara todas as regressões possíveis com qualquer número de variáveis escolhidas em um conjunto previamente

⁴ Para isto utilizou-se o comando `svyreg` do Stata, que calcula as variâncias dos estimadores dos coeficientes da regressão, considerando-se uma amostra em dois estágios. Para tanto, antes da execução dos comandos de regressão, definiu-se a variável que representa o estrato da amostra e a variável que representa a unidade primária amostral (PSU). Na amostra do PCT considerada, a unidade primária amostral é a comunidade (projeto).

⁵ A seqüência lógica de testes e decisões hierárquicas de retiradas de variáveis do modelo foi de acordo com a seguinte seqüência de comandos: `svytest assistec credito`, `svytest ind_lav1 ind_lav2`, `svytest diastrablote`, `svytest diastrabproj diastrabfora`, `svytest trabforarur trabforaurb`, `svytest numpessoas razaodep`, `svytest ind_ca1 ind_ca2`, `svytest sabeler propanalfa`, `svytest anosestudoent anosestudomed`, `svytest dum_ass1 dum_ass2`.

estipulado. Porém, este método (que é possível ser implementado pelo SAS) tende a produzir modelos "muito pequenos" e se ressentem de problemas semelhantes aos do método *stepwise*.

Os resultados do primeiro modelo de regressão são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Resultados da regressão para o total da amostra – variável dependente = \lnrb (logaritmo natural da renda bruta) – Modelo geral

<i>VARIÁVEL</i>	<i>b</i>	<i>t</i>	<i>beta</i>	<i>std.err.</i>	<i>p-value</i>
Idade	0,00907	1,64	0,12611	0,00555	0,106
Gênero	0,13168	1,07	0,05141	0,12330	0,289
Sabeler	0,02268	0,17	0,01370	0,13316	0,865
anosestudoent	0,02626	1,10	0,08639	0,02386	0,274
numpeessoas	0,02684	1,10	0,07556	0,02450	0,276
trabforarur	-0,04920	0,94	-0,08425	0,05240	0,350
trabforaurb	-0,02304	0,24	-0,01880	0,09588	0,811
razaodep	-0,46329	1,82	-0,13361	0,25474	0,073
propanalfa	0,05868	0,24	0,02258	0,24959	0,815
anosestudomed	0,04024	1,43	0,13745	0,02816	0,157
diastrablote	-0,00001	0,09	-0,00615	0,00016	0,931
diastrabproj	0,00129	1,82	0,11429	0,00071	0,073
diastrabfora	0,00088	1,55	0,17350	0,00057	0,125
assistec	-0,11603	0,90	-0,06537	0,12860	0,369
credito	0,10252	0,99	0,06194	0,10372	0,326
ind_ca1	0,10478	2.35 ¹	0.12660 ¹	0.04463 ¹	0.021 ¹
ind_ca2	-0,00598	0,13	-0,00726	0,04551	0,896
ind_pec1	0,12019	2.12 ¹	0.14441 ¹	0.05659 ¹	0.037 ¹
ind_lav1	-0,01405	0,27	-0,01686	0,05113	0,784
ind_lav2	-0,05039	0,87	-0,06035	0,05823	0,389
dum_ass1	0,08900	0,72	0,03740	0,12371	0,474
dum_ass2	-0,55436	1,82	-0,13856	0,30415	0,072
arealote	0,00829	1,29	0,09781	0,00644	0,202
Constant	7,54266	22.43 ²	9.10575 ²	0.33625 ²	0.000 ²

<i>Nº de Obs.</i>	313
R2	0,1788
¹ significante a 5%	² significante a 1%

A estratégia de modelagem adotada levou ao agrupamento lógico e hierárquico (os grupos de variáveis foram testados a partir de sua menor ordem de importância, estabelecida a priori), sendo este método mediado por considerações a respeito da relevância ou não de serem excluídas variáveis, de acordo com os valores dos coeficientes nas etapas intermediárias do processo (StataCorp, 2001). Para cada sub-amostra foram estimados dois modelos: um modelo no qual a variável dependente é o logaritmo neperiano da renda bruta total, e outro no qual a variável dependente é o logaritmo neperiano da renda bruta monetária. Para o conjunto da amostra foram estimados apenas modelos gerais (com todas as variáveis independentes) com o propósito de se ter uma primeira noção descritiva da importância das variáveis independentes. Esta é a estimação da equação geral de regressão tendo como variável dependente \lnrb (logaritmo da renda bruta) e como variáveis independentes as variáveis listadas na primeira coluna da tabela, sendo que o modelo foi estimado considerando-se o total da amostra (313

observações – famílias) e considerando-se o desenho da amostra em duas etapas, assim como os pesos de cada observação.

Como a amostra tem características muito heterogêneas no que se refere à determinação da renda, explicadas pela sensibilidade aos condicionantes locais e mesoambientais que não são facilmente introduzidos nos modelos analíticos (por exemplo, disponibilidade de estrada de acesso), o grau de ajuste do modelo é reduzido ($R^2 = 0,1788$). As variáveis significativas são *razaodep* (razão de dependência, com coeficiente negativo), *diastrabproj* (dias trabalhados no projeto e fora do lote, com coeficiente positivo), *ind_cal* (primeiro indicador de capital social, com coeficiente positivo), *ind_pec1* (indicador de tecnologia na pecuária, com coeficiente positivo).

Na Tabela 4 são apresentados os valores das correlações parciais entre o logaritmo natural da renda bruta total dos domicílios e as variáveis independentes. Observa-se que as variáveis que apresentam coeficientes de correlação parcial significativos são: *idade*, *anosestudoent*, *anosestudomed*, *diastrabfora*, *ind_cal*, *ind_pec1* e *dum_ass2*, todas com coeficientes positivos. Este é um indicativo de que estas são variáveis que aparecerão com maior frequência entre os determinantes da renda, porém, em cada caso particular, deverá ser testada a sua relevância.

Os sinais destes coeficientes de correlação parcial estão de acordo com o esperado. O coeficiente de correlação parcial entre duas variáveis, controlado por um conjunto de outras variáveis, deve ser interpretado como a correlação existente entre essas duas variáveis, controlando-se os efeitos das demais variáveis. Assim, por exemplo, na Tabela 4, o valor do coeficiente de correlação parcial entre o logaritmo natural da renda bruta e a variável *ind_cal* é igual a 0,1047, com *p-value* igual 0,021 (o que significa que podemos rejeitar a hipótese de nulidade deste coeficiente com probabilidade de estar cometendo um erro tipo I- rejeitar H_0 , quando é esta verdadeira em apenas 2,1 %).

O efeito positivo dos dias de trabalho no projeto sobre o nível de renda merece um comentário especial. A fim de estimular o trabalho associativo e evitar conflitos associados à remuneração do esforço individual diferenciado dos membros da associação, muitos projetos adotaram a regra de remunerar os beneficiários pelo trabalho realizado nas atividades sob gestão da associação. Desta forma, os recursos associativos, desde a ajuda alimentação no início do projeto até o crédito de custeio que remunera a força do trabalho, não são distribuídos entre os sócios, mas alocados segundo o trabalho e contribuição de cada um. Desta forma, é como se os beneficiários fossem assalariados da associação, recebendo pagamento de diárias e dos serviços prestados. Nos projetos que adotaram este tipo de procedimento, a remuneração recebida passa a ter alguma importância e, no cômputo geral, representa aproximadamente 6% da renda bruta total da família (Buainain *et alli*, 2003).

Tabela 4: Correlações parciais entre a variável dependente (lnrb) e as variáveis independentes

Variable	Corr.	Sig.
Idade	0.1560	0.008
Gênero	0.0772	0.189
Sabeler	-0.0231	0.694
Anosestudent	0.0983	0.094
Numpessoas	0.0361	0.540
Trabforarur	-0.0547	0.352
Trabforaurb	-0.0176	0.764
Razaodep	-0.0752	0.201
Propanalfa	0.0010	0.987
Anosestudomed	0.1031	0.079
Diastrablote	-0.0190	0.746
Diastrabproj	0.0842	0.152
Diastrabfora	0.1824	0.002
Assistec	-0.0192	0.745
Credito	0.0408	0.488
ind_ca1	0.1273	0.030
ind_ca2	-0.0251	0.669
ind_pec1	0.1593	0.006
ind_lav1	-0.0155	0.792
ind_lav2	-0.0242	0.681
dum_ass1	0.0259	0.660
dum_ass2	-0.1136	0.053
Arealote	0.1061	0.071

Confirmou-se, também, a importância, já conhecida, dos dias de trabalho fora na determinação da renda. Com efeito, o nível de pobreza dos agricultores familiares, a baixa capacidade de geração de renda agropecuária e a própria restrição imposta pelo calendário agropecuário, em particular nas regiões semi-áridas, leva as famílias a buscarem outras formas de geração de renda, sendo o trabalho fora dos lotes, em geral como diaristas, a principal alternativa.

Finalmente, os indicadores de capital social e de tecnologia também se revelaram significativos. O efeito do capital social sobre a renda se dá por meios indiretos, na medida em que o melhor nível de organização permite tanto melhor acesso aos recursos externos como melhor gestão dos recursos internos.

3.1 Determinantes da Renda: análise por estado

Análise anterior, realizada por Silveira *et al.* (2002) e Buainain *et al.* (2002), comprovou a presença de diferenciação dos projetos entre os estados. De um lado, observaram-se diferenças nas condições gerais, como disponibilidade de infra-estrutura (rede de estradas e eletrificação), acesso ao mercado, contexto local no qual estão inseridos (zonas com diferentes graus de dinamismo, diferentes densidades populacionais, estrutura fundiária e risco de seca); por outro lado, também se confirmou que os projetos do PCT, possivelmente em resposta a essas particularidades locais, estruturam-se de maneira particular e adotam estratégias produtivas e organizacionais bastante diferenciadas. Isto se reflete no tamanho em termos de área e número de famílias, nos investimentos realizados com recursos do SIC e nas principais atividades produtivas, com variações importantes entre os estados (presença do cacau e café na Bahia,

arroz e babaçu no Maranhão, caprinos no Ceará, etc.). Essas diferenças explicam, pelo menos em parte, as dificuldades de ajuste dos modelos de determinação da renda para o Programa como um todo. Para investigar em que medida essas diferenças se refletem na determinação da renda, foram estimados modelos para as amostras de cada unidade da federação, tendo como variáveis dependentes a renda bruta total e a renda monetária.

Para o Estado do Maranhão, utilizando-se como variável dependente o logaritmo natural da renda bruta total, estimou-se um modelo restrito empregando a metodologia descrita anteriormente (Tabela 5). As variáveis com coeficientes significativos neste modelo foram: idade, numpeessoas, trabforaurb, razaodep, diastrabproj e diastrabfora. Para o modelo de determinantes da renda bruta monetária as variáveis com coeficientes significativos foram: idade, numpeessoas, razaodep, diastrabfora e ind_ca2. Observa-se aqui, como esperado, um melhor ajuste do segundo modelo aos dados ($R^2=0,4585$) em relação ao primeiro ($R^2=0,3763$), o que pode ser atribuído à maior dispersão da renda bruta total. Espera-se que a renda bruta tenha uma maior dispersão do que a renda bruta monetária, já que esta tem características mais homogêneas.⁶

Para o modelo restrito para o Estado do Maranhão (Tabela 5), a variável que apresenta maior impacto na renda monetária bruta é a razão de dependência (razaodep), com $\beta = -0,735$, medida pelo coeficiente beta (padronizado) que capta o efeito da variável independente da escala e das unidades de medida; segue-se o número de pessoas (numpeessoas, $\beta = 0,442$), a idade ($\beta = -0,273$) e o índice de capital social 2 (ind_ca2, $\beta = 0,202$). É importante notar que a presença da variável capital social 2 no modelo de determinação da renda monetária estimada para o Estado do Maranhão revela a importância que o capital social, visto pelo lado da representatividade e da participação dos associados em atividades sociais externas, vem assumindo na organização dos projetos em termos de sua dimensão.

O modelo restrito para o Estado do Ceará (variável dependente: renda total bruta) resultou nas seguintes variáveis com coeficientes significativos (valores de p-value inferiores a 0,10): gênero ($b = -0,396$), saber ler (sabeler, $b = -0,283$), trabalho fora na zona rural (trabforarur, $b = 0,147$), razão de dependência (razaodep, $\beta = -0,281$), anos médios de estudo (anosstudomed, $\beta = 0,265$), indicador tecnológico da pecuária (ind_pec1, $\beta = 0,189$) e área do lote (arealote, $\beta = 0,313$). Aparentemente, a área do lote é a variável com maior efeito sobre a determinação da renda bruta total no Estado do Ceará. Para a renda bruta monetária, as variáveis com coeficientes significativos (valores de p-value inferiores a 0,10) foram: idade, gênero, saber ler, trabalho fora do lote na zona rural, anos médios de estudo, indicador tecnológico das lavouras 2 e a área do lote.

⁶ De fato a variável renda bruta tem um desvio-padrão (4735,9) maior que o desvio padrão da variável renda bruta monetária (4063,45). Mas, depois da transformação logarítmica, a situação se inverte: o desvio padrão de lnrb é 8283,4 e de lnrbmo é 1.02889. A explicação para o melhor ajuste do modelo para a renda bruta monetária está no fato de que a renda bruta total se compõe de duas partes (a renda bruta monetária e a renda de subsistência) sujeitas a duas lógicas de formação e com determinantes distintos.

Tabela 5: Tabela síntese dos coeficientes significativos para os modelos com renda como variável dependente e para os Estados

VARIÁVEL	MARANHÃO			CEARA			PERNAMBUCO			BAHIA		
	Renda total	Renda Mon.	Renda total	Renda total	Renda Mon.	Renda total	Renda total	Renda Mon.	Renda total	Renda Mon.	Renda total	
	Beta ¹	Beta ¹	Beta ¹	Beta ¹	Beta ¹	Beta ¹	Beta ¹	Beta ¹	Beta ¹	Beta ¹	Beta ¹	
Idade	-0,384(**)	-0,273(*)	0,174	0,280(**)	0,433(***)	0,479(***)	0,433(***)	0,782(*)	0,098	0,145	0,209(**)	
Gênero	0,281	0,584	-0,396(*)	-0,670(**)	0,790(*)	0,0193	0,535(*)	-0,237	0,145	-0,302	0,120	
Sabeler		0,306	-0,283(**)	-0,355(*)							0,150	
anosestudoent	0,127	0,049	0,029									
numpeassoas	0,668(***)	0,442(**)										
traborarur	-0,050		0,147(***)	0,247(***)	0,116	0,151(*)						
traborarurb	-0,339(**)		0,037	0,048	0,431(**)	0,681(***)						
razaodep	-1,009(***)	-0,735(***)	-0,281(**)	-0,102	-0,040	-0,090					0,096	
propanafia	0,056		0,038	0,204(**)	-0,149	0,443(***)					0,443(***)	
anosestudomed	0,085		0,265(**)		-0,010	0,140						
diastriablote	-0,025											
diastrabproj	-0,209(**)	-0,110									0,212(***)	
diastrabfora	0,232(**)	0,145(**)									0,069	
assistec											0,481(*)	
credito											0,257	
ind_cal		0,116	0,070	0,253(*)	0,071	0,036						
ind_ca2	0,029	0,202(**)		0,100	0,123							
ind_pec1	0,117	0,001	0,189(**)	0,077	0,221(*)	0,248					0,317(**)	
ind_lav1						-0,289(**)					-0,475(***)	
ind_lav2				0,209(**)		-0,182					-0,054	
dum_ass1												
dum_ass2				0,448	1,041(**)	0,558						
arealote		-0,044	0,313(***)	0,307(***)	0,036	0,144					0,100	
constante	9,473(***)	8,029(***)	8,013(***)	6,921(***)	4,898(***)	6,183(***)					5,133(***)	
N. de obs.	55	55	95	95	56	53					71	
F	9,76	5,67	9,25	8,19	15,78	20,81					6,51	
Prob > F	0,0967	0,0537	0,0001	0,0001	0,0035	0,0050					0,0093	
R ²	0,3763	0,4585	0,4565	0,4277	0,5242	0,5640					0,4775	

Notas: 1) Para as variáveis *dummies* são reportados os valores dos coeficientes de regressão (b's) e para as demais variáveis são reportados os coeficientes padronizados (betas). 2) Os símbolos (*), (**), e (***) referem-se a estimativas dos coeficientes (b's) ao nível de significância de 10 %, 5 % e 1 %, respectivamente. 3) as estimativas dos desvios padrões dos estimadores dos parâmetros das regressões levam em conta o desenho de amostragem de dois estágios (utilizou-se o comando `svyreg` do Stata).

A importância da área do lote encontra fundamento tanto na análise da estrutura dos projetos como na percepção subjetiva dos pesquisadores, que já haviam revelado a importância da restrição da área para um número de projetos implantados no semi-árido e que tem a caprinocultura extensiva como atividade produtiva relevante. Nestas condições, o aumento da área disponível (área do lote, que inclui a pastagem) relaxa a restrição e tem efeito positivo sobre o nível de renda. É importante notar que, nos dois modelos estimados para o Estado do Ceará, as variáveis que representam a influência do capital social mostraram-se irrelevantes para a determinação da renda. Este resultado, por sua vez, é um pouco surpreendente, já que, na percepção dos pesquisadores, as associações de beneficiários estão mais desenvolvidas, e o primeiro estudo realizado em 1999 também havia revelado vínculos externos dos beneficiários, seja com o nível local seja com a esfera de instituições estaduais.

Para o Estado de Pernambuco, a estimação do modelo de renda bruta total (Tabela 5) revelou as seguintes variáveis com coeficientes significativos (valores de p-value inferiores a 0,10): idade (beta = 0,479), gênero (b = -0,670), anos de estudo do beneficiário (anosestudoent, beta = 0,387), trabalho fora no meio urbano (trabforaurb, b = 0,431) e indicador de tecnologia/pecuária 1 (ind_pec1, beta = 0,221).

Observa-se, em Pernambuco, a presença do trabalho fora no meio urbano como um dos determinantes da renda, o que pode parecer um tanto paradoxal em se tratando de produtores rurais que participam de programa de reforma agrária. Vale a pena, portanto, confrontar a diferença em termos de determinantes ocupacionais da renda entre Pernambuco e Ceará, onde o trabalho fora na zona rural é mais importante. Isto pode ser explicado por duas razões básicas. Em primeiro lugar, e possivelmente mais relevante, o ano de referência para a análise caracterizou-se por forte seca no estado de Pernambuco, fato que se reflete de forma inequívoca em um nível de renda mais baixo que nos demais estados. Além disso, as características geográficas de Pernambuco, e o fato de que os projetos se encontram em zonas mais densamente habitadas e mais próximas aos centros urbanos (constatado por Buainain *et al.*, 1999) podem também explicar que os beneficiários tenham alternativas de trabalho no meio urbano. Já o Ceará possui muitos projetos em locais inacessíveis e distantes de núcleos urbanos e, por isto, os beneficiários não têm igual oferta de ocupação urbana, mesmo em períodos de maior necessidade. Este é um resultado importante em termos de delineamento de políticas de desenvolvimento, dado que indica a necessidade de acentuar a geração de renda complementar em atividades no próprio projeto ou em localidades rurais próximas.

O modelo estimado para a renda bruta monetária no Estado de Pernambuco apresentou as seguintes variáveis com coeficientes significativos: idade, gênero, anos de estudo do beneficiário, trabalho fora no meio rural, trabalho fora no meio urbano e produção associada – pecuária (dum_ass2). É importante também assinalar a presença das seguintes variáveis no modelo, apesar de não apresentarem valores significativos para seus coeficientes: trabalho fora no meio rural e indicador de capital social 2 (ind_ca2).⁷ Portanto, verifica-se que os principais determinantes da renda bruta monetária no Estado de Pernambuco são: a idade do entrevistado, o gênero do entrevistado, o número de anos de estudo do entrevistado, a participação dos membros do domicílio em ocupações em áreas urbanas, a participação dos membros do domicílio em produção associada na pecuária e a participação dos beneficiários em atividades sociais e políticas externas ao projeto.

Para o Estado da Bahia o modelo que tem como variável dependente o logaritmo natural da renda bruta monetária apresentou as seguintes variáveis com coeficientes estimados significativos: idade (beta = 0,209), proporção de analfabetos (propanalfa, beta = 0,443), dias de trabalho no projeto e fora do lote (diastrabproj, beta = 0,212), assistência técnica (assistec, b = 0,481), indicador de tecnologia – pecuária 1 (ind_pec1, beta = 0,313) e indicador de tecnologia – lavoura 1 (ind_lav1, beta = -0,475). Além disso, destacam-se como variáveis presentes no modelo o crédito e a área do (arealote)⁸. Deve-se salientar o fato de que os sinais dos

⁷ Em geral muitos econométricos preferem não deixar variáveis com coeficientes não significativos no modelo final. Mas sobre-estimação ("overfitting") é melhor do que excesso de testes ("overtesting"). Preferimos, então, deixar de testar as variáveis com coeficientes não significativos e remanescentes à estratégia de modelagem adotada, para não incorrer em contradições em relação à forma como foram tratados os grupos lógicos de variáveis testados nas diversas etapas do método.

⁸ Ver nota número 3.

coeficientes das variáveis *propanalfa* e *ind_lav1* não correspondem ao esperado, o que pode indicar uma inadequação do modelo ao conjunto de dados (apesar do valor relativamente elevado do coeficiente de determinação, $R^2 = 0,4775$).

3.2 Análise dos Determinantes da Renda por Tamanho de Projetos

Uma das hipóteses levantadas por Buainain *et al.* (1999) relaciona-se ao efeito do tamanho dos projetos sobre o desempenho dos produtores.⁹ A fim de explorar a possível relação entre tamanho e determinação da renda, estimou-se modelos de determinação da renda para sub-amostras de projetos de três tamanhos distintos: projetos incluindo entre 8 e 20 famílias, projetos com 20 a 38 famílias e com mais de 38 famílias.

Na Tabela 6 são apresentados os resultados das estimativas dos modelos de regressão linear segundo estratos de tamanho dos projetos (número de famílias). Para a sub-amostra de beneficiários em projetos com 8 a 20 famílias e tendo como variável dependente o logaritmo natural da renda bruta total, as variáveis com coeficientes significativos no modelo são: idade, gênero, saber ler, anos de estudo do beneficiário, trabalho fora na zona rural, anos estudo médio, *dummies* para assistência técnica (*dum_ass1* e *dum_ass2*) e área do lote. Para o modelo que tem como variável dependente o logaritmo natural da renda bruta monetária, as variáveis com coeficientes significativos são: idade, gênero, saber ler, anos de estudo do beneficiário, trabalho fora na zona rural, anos estudo médio, indicador de tecnologia – lavoura 2, *dummies* para assistência técnica (*dum_ass1* e *dum_ass2*) e área do lote.

A principal distinção entre os resultados dos dois modelos reside na presença da variável indicadores de tecnologia – lavoura 2 (*ind_lav2*) no modelo para a renda monetária. Isto reflete a determinação particular da tecnologia química e biológica com relação à renda monetária neste estrato de tamanho. Destaca-se também a presença comum das variáveis *trabforarur* e *anosestudomed* nos dois modelos, representando determinantes importantes para projetos com menor número de famílias.

Para o estrato de tamanho imediatamente superior (com 20 a 38 famílias) os principais determinantes da renda bruta monetária são: idade, gênero, *anosestudoeent*, *razaodep*, *diastrabproj*, *diastrabfora*, *credito* e *ind_ca1*. O aparecimento das variáveis *diastrabproj*, *diastrabfora*, *credito* e *ind_ca1* com coeficientes significativos neste modelo comprova a hipótese de que projetos com maior número de famílias têm maior poder de alavancagem e utilização produtiva de recursos creditícios, assim como maior uso produtivo da força de trabalho em termos associativos, disponibilidade para executar trabalhos externos e maior capital social em termos de coesão, participação coletiva e confiança nas atividades associativas. Este padrão de determinantes não parece se manter para os projetos com maior número de famílias (mais que 38 famílias), de acordo com os resultados das estimativas apresentados na Tabela 6. Verifica-se que os principais determinantes da renda bruta monetária dos maiores assentamentos são: *sabeler*, *trabforaurb*, *diastrabproj* e *ind_pec1*. Estes resultados parecem indicar que os projetos com número médio de famílias (de 20 a 38 famílias) são os que possuem maior potencial de aproveitamento de suas capacidades de organização coletiva do trabalho associativo.

⁹ O tamanho do projeto foi uma variável estratificadora, incorporada ao modelo da amostra.

Tabela 6: Tabela síntese dos coeficientes significativos para os modelos com renda como variável dependente e para os estratos de tamanho de projetos

VARIÁVEL	Projetos com 8 a 20 famílias		Projetos de 21 a 38 famílias		Projetos com mais de 38 famílias	
	Renda total	Renda Mon.	Renda total	Renda Mon.	Renda total	Renda Mon.
	beta ¹	beta ¹	beta ¹	beta ¹	beta ¹	beta ¹
Idade	0,182(*)	0,283(***)	0,173	0,232(**)	0,120	0,096
Gênero	-0,350(**)	-0,536	0,398(**)	0,564(**)	0,219	0,038
Sabeler	-0,264(**)	-0,400(*)			0,327(**)	0,405(**)
anosestudent	0,189(*)	0,161	0,085	0,217(**)		
numpeessoas	0,062	0,044	0,220(**)	0,150		
trabforarur	0,109(***)	0,184(***)				0,071
trabforaurb	0,081	-0,026				0,420(**)
razaodep	-0,571	-0,069	-0,209	-0,199(*)		
propanalfa	0,160	-0,033				
anosestudomed	0,215(***)	0,168(*)	0,161			
diastrablote						
diastrabproj			0,173(*)	0,184(**)	0,207(**)	0,291(**)
diastrabfora			0,175(**)	0,195(**)		0,013
assistec				-0,375		
credito				0,441(**)		
ind_ca1	0,026		0,115	0,215(**)		-0,072
ind_ca2				0,067	0,103	0,118
ind_pec1	0,097		0,073	0,013	0,210(*)	0,198(*)
ind_lav1		0,026				
ind_lav2		0,313(***)				
dum_ass1	-0,257(**)	-0,443(**)	0,156	0,207		-0,381
dum_ass2	-1,930(***)	-1,984(***)		-0,417	-0,103	
arealote	0,588(***)	0,734(***)	0,104	0,069		
constante	7,824(***)	6,963(***)	6,773(***)	5,980(***)	7,412(***)	6,871(***)
N. de obs.	171	168	236	233	212	
F	12,78	20,67	3,54	9,31	2,85	
Prob > F	0,0000	0,0000	0,0007	0,0000	0,0108	
R ²	0,4956	0,5083	0,2150	0,3315	0,1898	

Notas: 1) Para as variáveis *dummies* são reportados os valores dos coeficientes de regressão (b's) e para as demais variáveis são reportados os coeficientes padronizados (betas). 2) Os símbolos (*), (**) e (***) referem-se a estimativas dos coeficientes (b's) ao nível de significância de 10 %, 5 % e 1 %, respectivamente. 3) as estimativas dos desvios padrões dos estimadores dos parâmetros das regressões levam em conta o desenho de amostragem de dois. estágios (utilizou-se o comando svyreg do Stata).

4. Conclusões

As Tabela 5 e 6 apresentam, em confronto e de forma sintética, os resultados dos principais modelos de determinação da renda. Pela Tabela 5 é possível observar como os Estados diferem em termos dos determinantes principais da renda bruta monetária. A análise parece comprovar a importância das especificidades locais na determinação da renda, uma vez que não se encontrou um grupo de variáveis determinantes comuns ao conjunto dos Estados, e mesmo a pares dos mesmos. Tal conclusão vem ao encontro de outros estudos de avaliação de políticas sociais, que mostram a importância de determinantes regionais, locais e territoriais nos resultados dos projetos. (ver Silveira *et. al*, 2003).

Isto evidencia o elevado grau de particularidade dos Estados em termos do processo de determinação da renda e está em conformidade com o melhor ajuste dos modelos para os Estados em relação ao geral, identificando uma certa homogeneidade neste processo quando a estratificação é espacial. O próprio fato dos modelos apresentarem grau de ajuste aos dados ainda reduzido (R^2 no máximo igual a 0,60) pode estar indicando que existem determinantes da renda locais que diferem de região para região, em cada Estado. Este é, sem dúvida, o caso das condições climáticas. No Estado do Ceará, por exemplo, de considerável extensão territorial, o clima é bastante diferenciado (na região dos sertões o clima é bastante seco, com altas temperaturas na maior parte do ano, e nas regiões de serra o clima é mais temperado, com chuvas mais frequentes). Este fato tem feito com que os produtores reivindiquem políticas de seguro à produção que considerem esta realidade climática heterogênea. Tais resultados confirmam a observação de que mesmo programas baseados em mercado, ao contrário da crítica de Borras (2003), seguem critérios sociais baseados na necessidade das populações de beneficiários. Em outras palavras, a situação de pobreza extrema dos sem-terra termina por condicionar o caráter das políticas redistributivas, mesmo que baseadas em estruturas de governança que supostamente privilegiariam a eficiência e a (auto) seleção de beneficiários com maior propensão às atividades geradoras de renda que aqueles da reforma agrária tradicional. O estudo não se volta especificamente para este ponto, mas permite reforçar a evidência de que programas como o Cédula da Terra são moldados para atingir populações carentes, o que implica no *trade-off* entre eficiência (que é baixa) e atendimento às populações carentes (as metas da reforma agrária).

A Tabela 6 mostra os resultados diferenciados dos determinantes quando a estratificação é feita por tamanho do projeto (número de famílias) e por renda anual dos beneficiários. Como já se havia destacado, o estrato intermediário de tamanho (projetos com 20 a 38 famílias) apresenta o maior número de determinantes com coeficientes significativos nos modelos. Neste grupo percebe-se claramente a importância positiva da variável anos de estudo na renda e o efeito negativo da razão de dependência, o que merece atenção por parte de analistas que ainda pensam nas estratégias de pobreza rural: a exploração do trabalho infantil encontra limitações institucionais crescentes e a estratégia de distribuição de terra dos assentamentos, seja controlada pelo INCRA ou pelas associações, acaba por favorecer famílias com menor número de dependentes. Percebe-se também que a idade foi um fator favorável na renda, o que indica o melhor desempenho de famílias com uma menor proporção de crianças.

Outro ponto importante nesses estratos médios é que os assentamentos não se constituem em “favelas rurais”, tomando a infeliz expressão dos críticos da reforma agrária. Quanto maior os dias trabalhados no projeto, maior a renda, assim como o trabalho fora do projeto. Os estudos mostram que há igual importância nos dois determinantes: assentamentos mais próximos de regiões urbanizadas tendem a ter melhor desempenho, mesmo quando as famílias tenham que fazer maior esforço para pagar – no caso da governança do PCT – a terra, que nessas regiões é mais cara que nos sertões. É possível adequar programas de reforma agrária a estratégias de geração de rendas não-agrícolas, mesmo no Nordeste do Brasil.

Finalmente, cabe apontar que nos estratos de tamanho intermediário encontrara-se importância do indicador de capital social. Coerentemente, projetos com menos famílias têm seu comportamento diferenciado pela tecnologia agrícola e projetos com mais famílias dependem dos indicadores de tecnologia pecuária. Um fato pouco animador, já confirmado em outras análises de programas de reforma agrária, é o

efeito desfavorável da produção associativa, principalmente nos projetos com menos famílias. Um aprimoramento do modelo sugere verificar a interação desta variável binária (presença de trabalho associativo) com as condições regionais. Há regiões com graves problemas econômicos, como a cacaueteira da Bahia, em que a produção associativa é determinada pela presença da vassoura de bruxa e isto pode dar pistas para o resultado encontrado.

Em síntese, as principais conclusões reafirmam que a renda da população pobre em áreas rurais é multideterminada por um conjunto amplo de fatores, dentre os quais têm relevância a educação (mesmo baixa), o esforço do trabalho, as oportunidades de trabalho fora do lote, a área do lote e o nível de organização social dos produtores. Também foi confirmada a importância da assistência técnica e do uso de tecnologia aplicada à produção.

Referências bibliográficas

- BORRAS, S. (2003). Questioning the pro-market critique of state-led agrarian reforms. *European Journal of Development Research.*, Volume 15, Number 2 / December 2003, p:109 - 132
- BOWLES, S. & GINTIS, H. (1998). *Recastin Egalitarism*. Ed. Verso. 1a. ed. , 397 p.
- BUAINAIN, A.M.; SILVEIRA, J.M.F.J. da e TEÓFILO, E. (2001) Reforma Agraria, Desarrollo y Participacion in Brazil. in Rincon, E.R.(coordinador). Reforma Agrária. Ed. Plaza e Valdes. 1a ed. , p385-415.
- BUAINAIN, A. M.; SILVEIRA, J. M. F. J.da; MAGALHÃES, M. M; ARTES,R.; SOUZA FILHO, H. M.; NEDER, H. D.; LEON, F.; PLATA, L. A.(2002) Perfil dos Beneficiários PCT e INCRA-2001- Relatório de Pesquisa. Convênio FECAMP/NEAD-MDA. mimeo, 393p.
- BUAINAIN, A. (Coord). (2003). Estudo de Avaliação de Impactos do Programa Cédula da Terra - Relatório de Pesquisa. Convênio FECAMP/NEAD-MDA. mimeo, 213p.
- de JANVRY, A. e SADOULET, E. (2002) Access to Land for the Rural Poor. in *Econômica*, vol4. n.2. p:253-279.
- Leite, S. et alli. (2004). Impactos dos Assentamentos: Um estudo sobre o meio rural brasileiro. NEAD/Estudos. Ed. Unesp. 1a. ed. 395p.
- NASCIMENTO, C. (2004). Evolução das Famílias Rurais do Brasil nos anos 90. in Campanhola, C e Graziano da Silva, J.F. (2004), *O Novo Rural Brasileiro, Novas Atividades Rurais*, Cap8. , 308p.
- NEDER, H. et alli (2003) Avaliação do Processo de Seleção e Efeitos Imediatos dos Programas de Reforma Agrária : Cédula da Terra – PCT e Assentamentos do INCRA. Anais do XXXI ENCONTRO NACIONAL DA ANPEC, Campinas, 1-20.
- SILVEIRA, J.M. F. J. da; BUAINAIN, A. M.; MAGALHÃES, M. M. (2000) Análise de processos de barganha e arbitragem em programas de reforma agrária. Campinas, 9 a 12 de dezembro. In:Anais do XXVIII ENCONTRO NACIONAL DA ANPEC, Campinas.. p. 1-20.

- SILVEIRA, J. M. F. J. da; BUAINAIN, A. M.; MAGALHÃES, M. M. (2002) Agrarian Reform in the Nineties: decentralized alternatives and new challenges. In: FONT, Mauricio. (Org.).New Approaches to Social Reform in Brazil. 1a. ed. New York, , v.1.
- SILVEIRA, J.M.F.J. da, *et al.*(2003). Condicionantes do Desempenho de Projetos de Reforma Agrária. mimeografado, 36p.
- SPAROVEK, G. (coord)., 2003. A qualidade dos Assentamentos de Reforma Agrária Brasileira. USP/MDA/FAO., 204 p.
- SPSS INC. (1999) SPSS Categories 10.0, Chicago: SPSS.
- STATA CORP. (2001) Stata Statistical Software: Release 7.0. College Station, TX: Stata Corporation.