

# Desempenho de estabelecimentos do Pronaf

Eliseu Alves<sup>1</sup>  
Geraldo da Silva e Souza<sup>2</sup>  
Carlos Alberto Vasconcelos de Oliveira<sup>2</sup>

**Resumo:** As famílias estudadas são enquadráveis no Programa Nacional de Agricultura Familiar (Pronaf). Não foi possível verificar se – à época da coleta dos dados –, elas foram diretamente beneficiadas pela ação desse programa. Pertencem a cinco bases de dados, sendo quatro do Nordeste e uma da Região Sul. As bases de dados estão armazenadas na Sede da Embrapa, em Brasília, DF, na Secretaria de Gestão e Estratégia (SGE). O processo de produção é analisado em detalhes, dividindo-se os estabelecimentos em dois grupos: de renda líquida não negativa e negativa. Vários indicadores de desempenho, como a renda bruta, produtividades parciais, produtividade total dos fatores e taxas de retorno são avaliados – em termos da influência de variáveis contextuais – via modelos robustos de análise de variância. O processo de produção das regiões estudadas é investigado via ajuste econométrico de funções de produção da família (Douglas-Cobb). Vários erros de alocação de recursos foram encontrados, e recomenda-se mudança de visão, em relação à administração rural, insumos modernos, mecanização da agricultura, crédito rural e extensão rural.

**Palavras-chaves:** agricultura familiar, custos de produção, produtividade e produção rural.

## Introdução

No caso da agricultura familiar, tem sido dito que ela é um estilo de vida, que escapa aos critérios de eficiência. Contudo, é difícil aceitar que os agricultores familiares estejam dispostos a pagar pelo prazer de trabalhar a terra. Se isso ocorresse em anos sucessivos, eles teriam que vender o patrimônio para pagar as dívidas acumuladas, ou, então, utilizar recursos de fontes externas, como doações e aposentadorias, para o mesmo fim. Acresce, ainda, que a família é parte desse estilo de vida, e pressionada pelos meios de comunicação modernos, ela quer ter acesso à educação, à saúde e ao conforto que a sociedade moderna oferece. Assim, não há como fugir dos critérios de eficiência, quando o objetivo é aumentar o bem-estar da família.

Quando o estabelecimento e a família formam um todo fortemente entrelaçado, não há capital a depreciar, a terra não demanda fertilizantes e outros insumos e faltam oportunidades de emprego, o salário médio dos membros da família é dado pela renda bruta dividida pelo número de membros. Contudo, esse mundo não existe entre nós: o mercado de trabalho tem presença marcante, de dimensão nacional e, sendo assim, o trabalho tem custo de oportunidade. Ainda, as terras são pobres e pragas e doenças precisam ser combatidas. Por isso, existem insumos a serem adquiridos e os membros da família estão de olho nas oportunidades de emprego disponíveis. No mundo externo à porteira, prevalece o capitalismo, o qual penetra, rapidamente, os meandros do conjunto família/estabelecimento, impondo novas regras operacionais, as quais trazem a

<sup>1</sup> Assessor do diretor-presidente e pesquisador da Embrapa.

<sup>2</sup> Pesquisadores da Embrapa.

mudança da agricultura familiar tradicional para a agricultura familiar capitalista, em cujo ambiente os fatores de produção têm custo de oportunidade, sem nenhuma exceção.

É bem verdade que, quando o agricultor é dono dos meios de produção, a remuneração deles pelo custo de oportunidade fica com a família, ou seja, é componente da renda familiar gerada pelo estabelecimento. Pelo nosso método, a depreciação pura é excluída dessa renda. Assim, a renda familiar representa o que ela tem para gastar e pagar compromissos feitos. Então, por que não desconsiderar a remuneração dos meios de produção?

Dentro da hipótese inverossímil de que não existe custo de oportunidade, ou seja, terra, máquinas, equipamentos ou parte deles, não podem ser alugados a terceiros, ou mesmo vendidos, e não há emprego fora da porteira, não há porque remunerar os bens de produção, terra, trabalho familiar e capital. Aceita a hipótese inverossímil, pelo menos a renda familiar tem que ser não negativa. Se ela for negativa, os custos variáveis excedem a renda bruta, e o agricultor está condenado a pagar pelo prazer de amansar a terra, e, sem fontes externas para socorrê-lo, irá à falência.

Quando o trabalho, capital e terra são remunerados pelo custo de oportunidade, o agricultor tem compensada sua decisão de ser agricultor, se a renda líquida for, pelo menos, não negativa. Ou seja, a opção pela vida do campo não lhe traz nenhum desconforto econômico. Portanto, ele fica indiferente entre ser agricultor e outras opções de vida. Assim, deve-se optar pela rota de remunerar todos os fatores de produção, e verificar quais são as pedras do caminho. É preciso explicar por que tantos estabelecimentos têm renda líquida negativa, e mesmo renda familiar negativa. Não é objetivo comparar uma amostra com a outra, mas verificar quais são os erros de alocação comuns.

Portanto, procura-se entender por que tantas famílias se encontram nessa situação (com renda líquida negativa), para que se possam indicar soluções. Em regime de competição, a teoria de produção da firma orienta a busca.

A análise é de natureza comparativa entre os dois grupos de renda líquida, região-a-região. Fatores externos ao estabelecimento, como secas, queda de preços de produtos e elevação dos insumos podem, em curto prazo, explicar a renda líquida negativa. Para contornar esse problema, e sob a hipótese de que os dois grupos de renda foram similarmente afetados pelos fatores externos, a análise comparativa é indicada. Como o grupo de renda líquida não negativa teve performance muito melhor, o trabalho procurará responder por que isso ocorreu<sup>3</sup>. O trabalho explora os conceitos elaborados em (ALVES; SOUZA, 2006), no contexto das amostras FGV (referidas como Sul), Xingó, Ceará/Rio Grande do Norte, Semi-Árido baiano e Vale do Gavião, na Bahia.

## Descrição resumida de cinco amostras

### Sul

Em termos de critérios de desenvolvimento tecnológico e influência do Mercosul, a Fundação Getúlio Vargas selecionou nove regiões e aplicou 1.806 questionários detalhados, com amostra de cada região. Os dados foram coletados em 1997 e em 1998, e se referem ao Ano Agrícola 1996–1997. O presente trabalho explora os dados do ponto de vista do Pronaf, e restringe-se à Região Colonial do Rio Grande Sul e àquela formada por pequenos agricultores do oeste, do noroeste e do plantio direto do Paraná, com a finalidade de estabelecer contraponto com a Região Nordeste. Detalhes sobre a amostra da FGV podem ser vistos em (ROCHA, 2006).

As quatro bases de dados do Nordeste estão armazenadas na Secretaria de Gestão e Estratégia (SGE) da Embrapa, em Brasília, DF.

### Xingó

Abrange 29 municípios de Pernambuco, Bahia, Alagoas e Sergipe, quase todos às margens

<sup>3</sup> Os dados da amostra não documentaram a presença de fatores desfavoráveis ou favoráveis.

do Rio São Francisco, no perímetro de influência direta das usinas hidrelétricas de Paulo Afonso, Itaparica e Xingó, e pertencem à área de cerca de 40.000 km<sup>2</sup>. A amostra compreende nove municípios, embora em estados diferentes, pertencem à mesma região. São eles Canindé do São Francisco e Poço Redondo, ambos em Sergipe; Olho d'Água do Casado, Piranhas e Delmiro Gouveia, em Alagoas; Jatobá e Petrolândia, em Pernambuco; e Paulo Afonso e Nova Glória, na Bahia. A base de dados contém 1.220 observações, sendo aproveitadas 1.122. A coleta de dados, a definição dos municípios e a definição das variáveis estiveram a cargo do Programa Xingó, financiado pelo convênio CNPq/Cesf/Sudene. Os dados referem-se ao Ano Agrícola 1999.

### **Ceará/Rio Grande do Norte**

No Ceará, os 616 questionários são dos municípios de Bela Cruz, Barbalha, Senador Sá, São José do Amarante, Carnaubal, Viçosa do Ceará, Massapê, Meruoca, Caucaia, Cascavel, Limoeiro do Norte, Morada Nova, Itapiúna, Piquet Carneiro, Arneirós, Jucás, Mauriti, Tianguá, Icapuí e Farias Brito. Ao todo, são 20 municípios.

No Rio Grande do Norte, os 588 questionários apresentados são de Lagoa Nova, Currais Novos, Lajes Pintadas, São Miguel, São Paulo do Potengi, Angicos, Jandaíra, Areia Branca, Governador Dix-Sept Rosado, Pedra Grande, Mossoró, Assu, Ipanguassu e Baraúna. Um total de 14 municípios.

As Emateres participaram da definição das variáveis, seleção dos municípios dos dois estados e fizeram a coleta dos dados, os quais dizem respeito ao Ano Agrícola 1998.

### **Semi-Árido baiano**

No Semi-Árido baiano, os 1.183 questionários preenchidos são dos municípios de Ribeira do Pombal, Ribeira do Amparo, Euclides da Cunha, Tucano, Uauá, Morro do Chapéu, Ibiassucê, Pindaí, Aracatu, Várzea do Poço, Serrolândia, Bom Jesus da Lapa, Candeal, Cotegipe, Ipitanga, Formosa do Rio Preto, Sítio do Quinto, Jeremoabo, Andaraí, Luiu e Xique-Xique. São, ao todo, 21

municípios. A Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA), colaborou na definição das variáveis e fez a coleta de dados, os quais referem-se ao Ano Agrícola 1997.

### **Vale do Gavião, na Bahia**

A amostra é do Vale do Gavião, BA, com 1.274 questionários referentes aos municípios de Anagé, Belo Campo, Caraíbas, Condeúba, Cordeiros, Guajeru, Jacareci, Licínio de Almeida, Maetinga, Mortugaba, Piripá, Jânio Quadros e Tremendal, sendo aproveitados apenas 1.177 questionários, em 13 municípios. A Companhia de Ação Regional (CAR), vinculada à Secretaria de Planejamento do Estado da Bahia, responsabilizou-se pela coleta dos dados, que se referem ao Ano Agrícola 1999. Ressalte-se que os dados não sofreram os efeitos do programa de desenvolvimento a cargo da CAR, visto que a coleta antecedeu sua entrada em operação.

## **Definições de termos utilizados**

**Renda bruta** – Equivale ao valor da produção do estabelecimento durante o ano. Inclui o consumo da família. Ou seja, cobre mais que a produção vendida. Não se aplicam juros sobre esse valor, porque não havia informações sobre as datas das receitas.

**Aluguel da terra** – O aluguel da terra, ou seja, seu custo de oportunidade, foi obtido aplicando-se 4% sobre seu valor.

**Máquinas e equipamentos** – Aplicou-se a Tabela Price, sendo a vida útil igual a 30 anos, o valor igual ao valor de compra, como se novo fosse, e os juros de 6%. A prestação corresponde ao custo de oportunidade.

**Benfeitoria** – O valor da benfeitoria é igual ao valor da sua construção, como se fosse nova. A vida útil foi estimada em 50 anos. Em seguida, no caso de máquinas e equipamentos, usou-se a Tabela Price, com taxa de juros de 6%.

**Depreciação pura** – Corresponde ao valor do bem dividido pela vida útil.

**Animais** – Aplicou-se a taxa de juros de 6% sobre o valor do estoque de animais, para se obter o custo de oportunidade.

**Capital** – É a soma dos fluxos dos dispêndios em terra, benfeitorias, máquinas, equipamentos, lavouras permanentes e animais, acima definidos. Portanto, trata-se de conceito de fluxo, compatível com o valor de produção.

**Mão-de-obra familiar** – Obteve-se, para o ano, o número de dias/homens equivalentes, e se aplicou o salário mínimo do período da coleta de dados como valor do dia/homem.

**Mão-de-obra assalariada** – O entrevistado informou o salário e dias trabalhados. Uma simples multiplicação obteve o fluxo de gastos com esse fator, o qual se divide em mão-de-obra permanente e temporária.

**Insumos** – Valor de compra na porteira da fazenda. O grupo poupa-terra corresponde aos insumos que visam a aumentar a produtividade da terra. Entre eles, estão fertilizantes, agrotóxicos, calcário, rações, medicamentos, sementes e adubos.

**Renda líquida** – É igual ao valor da produção menos a soma dos dispêndios em aluguel de terra, máquinas e equipamentos, benfeitorias, animais, trabalho assalariado, mão-de-obra familiar e insumos comprados ou produzidos no estabelecimento. Não foram incluídos os impostos não embutidos nos insumos e despesas com o transporte da produção. A renda líquida corresponde ao conceito dentro da porteira e antes dos impostos que não incidem sobre insumos ou produtos.

**Renda líquida do capital** – É igual à renda líquida + aluguel de terra + dispêndios em máqui-

nas, equipamentos, benfeitorias e animais, menos 12 salários mínimos mensais, que é o salário atribuído ao empreendedor.

**Renda líquida familiar** – Corresponde à renda líquida, adicionada do valor imputado à mão-de-obra familiar, aluguel de terra, juros sobre a depreciação de máquinas, equipamentos, animais e benfeitorias<sup>4</sup>. A renda líquida familiar mede a remuneração que a família recebe do estabelecimento.

**Renda familiar de fontes externas** – É a soma dos valores recebidos de aposentadorias, trabalho fora do estabelecimento e de outras fontes.

**Renda familiar total** – É a soma dos itens 13 (Renda líquida familiar) e 14 (Renda familiar de fontes externas).

## Critérios de enquadramento no Pronaf

Para selecionar o grupo de estabelecimentos enquadráveis no Pronaf, aplicaram-se os critérios da Resolução do Bacen nº 2.629, de 10 de agosto de 1999 (Tabela 1). Foi necessário deflacionar os valores da referida resolução, para o respectivo ano agrícola. Para isso, escolheu-se o IPR – Brasil (ROCHA, 2006).

### Critérios de análise

#### Indicadores de produtividade

O objetivo do estudo é encontrar erros de administração que expliquem a enorme diferença de desempenho entre os grupos de renda lí-

**Tabela 1.** Critérios de enquadramento no Pronaf, Resolução Bacen nº 2.629, de 10 de agosto de 1999.

Critério	Limite
Área em módulos fiscais	≤ 4
Porcentagem da renda familiar gerada pelo estabelecimento	≥ 80
Trabalhadores assalariados permanentes	≤ 2
Residência do chefe da família no estabelecimento e proximidades	Sim
Título de posse: proprietário, parceiro, arrendatário ou ocupante	Sim
Predominância do trabalho familiar	Sim

Fonte: Rocha (2006).

<sup>4</sup> Isto vale para os bens que pertencem ao chefe de famílias, porque, de fato, não houve desembolso.

quida não negativa ( $RL \geq 0$ ) e negativa ( $RL < 0$ ), região a região, diferença esta muito maior nas quatro bases de dados da Região Nordeste. Os indicadores de produtividade registram eficiências e ineficiências, mas sem explicá-las. Tais indicadores funcionam como um termômetro.

Analisa-se os meios de produção disponíveis, porque eles estabelecem limites para renda bruta e afetam os indicadores de produtividade. Por isso, construiu-se a Tabela 2, que mostra as diferenças de patrimônio, renda bruta, renda líquida e renda familiar para situar o leitor, e, ainda, indicar quão díspares são as famílias do Pronaf, Nordeste vis-à-vis Sul. Nesse caso – e somente nele –, o salário mínimo é a moeda. Vejamos os critérios:

*Produtividade total dos fatores (PTF)*

A interpretação natural da PTF é quanto um real de custo de produção traz de renda bruta. Assim, é uma medida da produtividade de todos os fatores, daí se segue o nome que tem. É influenciada tanto pela escolha da função de produção como pela combinação de insumos. Tendo-se em conta que  $RB$  representa a renda bruta e  $CT$  o custo total e  $RL$  a renda líquida, virá:  $PTF < 1$ , se somente se  $RL < 0$ . Como se sabe  $PTF = RB / CT$ , logo,  $PTF < 1$  implica em  $RB < CT$ , e  $RB < CT$ , portanto renda líquida negativa, a qual implica em se ter  $PTF < 1$ . Outra interpretação da  $PTF$  é dada por  $PTF - 1 = (RB - CT) / CT$ . Como  $RB - CT$  é a remuneração do empreendedor pelo fato de correr o risco de produzir, o quociente ao lado dá essa remuneração do empreendedor em

**Tabela 2.** Informações sobre o ano agrícola da coleta de dados, número de questionários, distribuição em salário mínimo mensal, da renda bruta, custo total de produção, renda líquida e renda da família, e tipos de renda da família, por classes de renda líquida não negativa ( $RL \geq 0$ ) e negativa ( $RL < 0$ ). Análise de variância pelo procedimento GLM do SAS. Amostras do Sul, Xingó, Ceará/Rio Grande do Norte, Semi-Árido baiano e Vale do Gavião, BA.

Item	Sul		Xingó		Ceará/Rio Grande do Norte		Semi-Árido baiano		Vale do Gavião, BA	
	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0
Ano agrícola da coleta	1996-1997		1999		1998		1997		1999	
Salário mínimo	120,00		151,00		136,00		130,00		151,00	
Número de questionários	313		1.122		1.142		1.183		1.177	
Aproveitados	146	167	97	828	170	935	169	939	202	892
1. Renda bruta	12,0 <sup>s</sup>	8,73	3,94 <sup>s</sup>	0,73	4,59 <sup>s</sup>	1,27	5,32 <sup>s</sup>	0,61	3,42 <sup>s</sup>	0,76
2. Custo total	9,61 <sup>ns</sup>	10,88	2,29 <sup>ns</sup>	2,56	2,72 <sup>s</sup>	3,13	2,71 <sup>ns</sup>	2,25	1,80 <sup>s</sup>	2,30
3. Renda líquida (1-2)	2,39 <sup>s</sup>	-2,15	1,65 <sup>s</sup>	-1,83	1,87 <sup>s</sup>	-1,86	2,61 <sup>s</sup>	-1,64	1,62 <sup>s</sup>	-1,54
4. Juros, aluguéis, trabalho familiar	4,38 <sup>s</sup>	5,11	1,68 <sup>s</sup>	1,66	1,32 <sup>s</sup>	1,79	1,67 <sup>s</sup>	1,59	1,07 <sup>s</sup>	1,55
5. R. família - Est <sup>(1)</sup> (3+4)	6,77 <sup>s</sup>	2,96	3,33 <sup>s</sup>	-0,17	3,19 <sup>s</sup>	-0,07	4,28 <sup>s</sup>	-0,05	2,69 <sup>s</sup>	-0,01
6. Fontes externas	0,37 <sup>s</sup>	0,45	1,08 <sup>ns</sup>	1,01	1,48 <sup>ns</sup>	1,23	0,76 <sup>ns</sup>	0,77	0,93 <sup>ns</sup>	1,13
7. Renda familiar total (5+6)	7,14 <sup>s</sup>	3,41	4,41 <sup>s</sup>	0,84	4,67 <sup>s</sup>	1,16	5,04 <sup>s</sup>	0,72	3,62 <sup>s</sup>	1,12
8. Área (ha)	25,27 <sup>ns</sup>	26,48	20,25 <sup>s</sup>	14,95	27,07 <sup>ns</sup>	28,13	35,75 <sup>s</sup>	22,36	38,07 <sup>s</sup>	31,06
9. Patrimônio	65,58 <sup>s</sup>	75,96	9,62 <sup>s</sup>	8,16	13,05 <sup>ns</sup>	11,24	13,72 <sup>s</sup>	7,84	9,76 <sup>s</sup>	7,65

<sup>(1)</sup> (Item 5) é a renda familiar gerada pelo estabelecimento.

<sup>s</sup> Significante.

<sup>ns</sup> Não significante.

relação ao dispêndio na produção (CT), ou seja, em relação ao que gastou. Portanto, trata-se da taxa de retorno do empreendedor, e, novamente, esta só é negativa se a renda líquida for negativa. Assim, a taxa de retorno do empreendedor, a *PTF* e a renda líquida contam a mesma história.

Num regime de competição, a *PTF* deve ser igual a 1, a menos de omissões de insumos e erros de medida. Empiricamente, deve-se esperar que a *PTF* flutue em torno de 1. Quando a *PTF* é  $<1$ , significa que se ficou aquém do nível de produção factível para a cesta de insumos observada. Ou seja, não se tem conhecimento e a habilidade necessária para usar eficientemente os insumos. Na comparação de dois grupos de agricultores, diferenças de *PTF* refletem diferenças de escolhas de função de produção, de escolha da cesta de insumos e erros de medida. Como vamos comparar dois grupos de agricultores da mesma região, os erros de medidas devem afetar uniformemente os dois grupos. Como a escolha correta da função de produção e da combinação de insumos também depende de conhecimentos, segue-se que *PTFs* desiguais refletem desigualdade de conhecimentos. Mas, quando os custos totais de produção são iguais, num ambiente em que as tecnologias usadas sejam semelhantes, diferenças de *PTF* indicam que as funções de produção divergem<sup>5</sup>.

Da análise, a lição que se tira, quando as *PTFs* divergem, é que um grupo dispõe de conhecimentos (função de produção e cesta de insumos) não partilhados pelo outro. A rota mais fácil é descobrir quais são esses conhecimentos e difundi-los. Assim, a *PTF* é importante medida de tecnologia.

#### *Taxas de retorno (do empreendedor e taxa interna de retorno)*

Como vimos, a taxa de retorno do empreendedor conta a mesma história da *PTF*. A taxa interna de retorno (TIR) pode ser computada. No caso, toma-se o patrimônio como sendo o vulto do investimento a fazer. No ano da coleta dos dados, computa-se a renda líquida do capital, e na hipótese que ela se repita em 30 anos, computa-se a taxa interna de retorno. Taxas internas de retorno desiguais refletem diferenças de tecnologias, de combinação de insumos e de vulto de investimento. A taxa interna de retorno é própria para comparar investimentos.

Pode-se indagar qual é a taxa de retorno do capital referente ao ano. Ela é o quociente da renda líquida do capital, referente ao ano, dividida pelo valor do patrimônio.

#### *Produtividades parciais (terra e trabalho)*

A produtividade da terra corresponde à renda bruta dividida pela área do estabelecimento, em hectares. Obviamente, somente numa agricultura primitiva, que usa terra e trabalho como insumos, e, em quantidade, trabalho é proporcional à terra, a produtividade da terra mede sua contribuição à renda bruta. Nas cinco amostras, terra, benfeitoria e trabalho correspondem a mais de 50% do custo total de produção<sup>6</sup> (Tabela 3). Nas quatro sub-regiões nordestinas, esse valor ultrapassa 65% para a classe de renda líquida negativa. Assim, a produtividade da terra é uma aproximação, de razoável para fraca, de sua contribuição à renda bruta, e a aproximação é mais acurada para a classe de renda líquida negativa. No Nordeste, essa classe está mais próxima de uma agricultura primitiva. A produtividade do tra-

**Tabela 3.** Participação (em %) da terra, benfeitorias e trabalho no custo total.

Região	RL ≥ 0	RL < 0
Colonial RS, plantio direto e norte e oeste do Paraná	52,9	54,6
Xingó	63,0	74,2
Ceará/Rio Grande do Norte	65,9	72,6
Semi-Árido baiano	53,1	65,5
Vale do Gavião, BA	55,8	65,7

<sup>5</sup> Custos totais iguais significam que, no nível deles, os dois grupos não encontraram restrições.

<sup>6</sup> Considera-se as benfeitorias, porque elas se incorporam à terra.

balho tem a mesma dificuldade de interpretação daquela da terra.

## Indicadores de administração

Os indicadores de produtividade apontam deficiências de desempenho entre os dois grupos de renda líquida, mas não explicitam as causas de uma melhor performance. O que se pretende com os indicadores de administração é identificá-las. Dividimo-los em dois grupos: indicadores de tamanho e de modernidade.

### Tamanho

Como estamos comparando dois grupos ( $RL \geq 0$  e  $RL < 0$ ), é importante saber como divergem, quanto à área do estabelecimento e patrimônio, porque eles podem influenciar o desempenho.

### Modernidade

A tecnologia cristaliza-se em insumos. Em alguns deles, podemos enxergar a modernidade do estabelecimento. Estabelecimentos modernos usam mão-de-obra qualificada, e o trabalho tem menor peso no custo total, ganhando relevância a tecnologia poupa-trabalho, como máquinas, equipamentos e herbicidas. Da mesma forma, decresce a importância da terra, e avulta a dos insumos poupa-terra, como fertilizantes, defensivos, rações e medicamentos. Assim, a terra tem menor importância no custo total. Em relação ao tipo de agricultura sob análise, podemos fundir terra, benfeitoria e trabalho num só insumo, como indicador de modernidade. No patrimônio, destaca-se a participação de máquinas e equipamentos.

Os estabelecimentos analisados têm área pequena, e ela pode ser “ampliada”, com o uso dos insumos poupa-terra. Assim, a participação dos insumos poupa-terra no custo total mostra diferenças de modernidade.

### O modelo de análise de variância

À exceção da amostra Ceará/Rio Grande do Norte, o modelo estatístico usado em cada

tabela decompõe a soma dos quadrados da variável dependente  $y$  nos efeitos aditivos índice (*index*), região (*regio*) e na interação *index \* regio*. A variável índice (*index*) vale 0 para a classe  $RL \geq 0$  e 1 para a classe  $RL < 0$ .

Em algumas tabelas, como as tabelas 2, 8 e 9, a variável dependente  $y$  é evidente. Por exemplo, na tabela 2, a renda bruta é uma das variáveis dependentes. A variável dependente  $y$  foi ordenada (procedimento rank do SAS) e o teste foi aplicado às ordenações obtidas. A finalidade da transformação da variável dependente em posições (*ranks*) é contornar o efeito das observações extremas, e o procedimento usado é não paramétrico.

Os testes foram realizados pelo procedimento GLM (*generalized linear method*) do SAS. Para o índice (*index*), têm-se dois níveis, assim o nível de significância do Teste F, já testa a diferença entre eles. Aplicou-se o procedimento descrito na seção Resultados: a função de produção para se testar a endogeneidade de índice e solucionar o problema que ela causa.

Formalmente, o modelo corresponde a:  $y_{ij} = \mu + \theta_i + \beta_j + (\theta\beta)_{ij} + \varepsilon_{ij}$ , em que  $\mu$  é média geral,  $\theta_i$  = efeito da  $i$ -ésima região,  $\beta_j$  = efeito do  $j$ -ésimo índice, e  $(\theta\beta)_{ij}$  é a interação região x índice. No Sul, a variável Região (*regio*) corresponde a três regiões amostrais, Região Colonial, no Rio Grande do Sul, plantio direto e pequenos produtores do oeste e do noroeste do Paraná. Em Xingó, no Semi-Árido baiano e no Vale do Gavião, na Bahia, a região são os municípios. No Ceará/Rio Grande do Norte, há os efeitos estado (região) e município, e o modelo é:  $y_{ijk(j)} = \mu + \theta_i + \beta_j + \zeta_{k(j)} + (\theta\beta)_{ij} + (\theta\zeta)_{ik(j)} + \varepsilon_{ijk(j)}$  onde  $\mu$  = média geral, onde,  $\theta_i$  = efeito da  $i$ -ésima região,  $\beta_j$  = efeito do  $j$ -ésimo índice,  $\zeta_{k(j)}$  = efeito do  $k$ -ésimo município dentro do  $j$ -ésimo índice.  $(\theta\beta)_{ij}$  = interação região x índice,  $(\theta\zeta)_{ik(j)}$  = interação índice região dentro de município, (incorporada ao erro aleatório visto ser insignificante), e  $\varepsilon_{ijk(j)}$  = erro aleatório. Não existe a interação município e região, já que os municípios são distintos para cada região. Similarmente não existe a interação tripla município região índice.

Os resultado dos modelos estão nas tabelas 2, 8 e 9. Na apresentação dos resultados, não se

detém na análise de cada um deles. Contudo, eles substanciam a avaliação de desempenho que é feita, que é o objetivo do trabalho. A comparação é entre o grupo de renda líquida não negativa e o grupo de renda líquida negativa. O símbolo *s* significa que a hipótese da igualdade das médias foi rejeitada no nível de 5 % de probabilidade, pelo menos. Caso contrário, se utiliza o símbolo *ns*.

## Resultados do modelo: renda estabelecimento e família, e custo total

Para a agricultura não irrigada, as condições sulinas são muito melhores que as nordestinas. Contudo, é importante realçar diferenças de renda entre os dois grupos de bases, Sul e Nordeste, com a finalidade de chamar a atenção para que as políticas de crédito e extensão e antiêxodo rural se adaptem às condições locais.

No Sul, uma solução agrícola para o problema de pobreza rural é factível, no contexto da agricultura não irrigada. E a solução agrícola, em condições de Semi-Árido, é complicada, a não ser no contexto da agricultura irrigada, considerando-se as evidências que serão apresentadas: para manter o homem no campo, numa condição de renda familiar per capita de um salário mínimo, somente com a agricultura como está, não parece possível. É preciso acoplar políticas de transferência de renda e de seguro rural. No Nordeste, o grupo mais bem-sucedido, de  $RL \geq 0$ , não alcançou renda da família, a gerada pelo estabelecimento, de um salário mínimo mensal<sup>7</sup>. O outro grupo, o mais numeroso, de  $RL < 0$ , muitos deles pagam para ser agricultores, pois a renda líquida da família gerada pelo estabelecimento tem média menor que 0, e é negativa na seguinte proporção: Xingó, 51,7 %; Ceará/Rio Grande do Norte, 37,0 %; Semi-Árido baiano, 48,7 % e Vale do Gavião, na Bahia, 44,3 %.

A renda líquida remunera o empreendedor pelo risco que corre. Essa remuneração não existe para um grande número de estabelecimentos

das cinco bases de dados, mas a proporção é muito maior para aquelas nordestinas: Sul, 53,4%; Xingó, 73,8%; Ceará/Rio Grande do Norte, 81,9%; Semi-Árido baiano, 79,4% e Vale do Gavião, na Bahia, 75,8%.

Sem proteção do risco pelo governo, os bancos fogem dos produtores que não remuneraram todos os fatores de produção. Considerando-se essa condição, no Nordeste estudado, menos de 30% dos estabelecimentos enquadráveis no Pronaf são elegíveis. No Sul, menos de 50 %. Em parte, isso explica por que o Pronaf é muito mais volumoso no Sul (CASTRO; TEIXEIRA, 2006).

Especificamente, cabe salientar:

Não é surpresa que a renda seja muito baixa, porque o Pronaf foi criado para os agricultores pobres, e para os quais se supõe existir uma solução na agricultura, compreendida nessa a indústria caseira e o emprego fora do estabelecimento para o excesso de mão-de-obra familiar. Os dados captam as diversas fontes de renda.

A renda bruta mede a renda gerada pelo estabelecimento, e corresponde ao valor da produção, vendida e autoconsumo e abrange a indústria caseira. A renda bruta per capita é muito baixa: No Sul (família de quatro membros), três salários mínimos mensais para o grupo  $RL \geq 0$ , e dois salários mínimos mensais para o grupo  $RL < 0$ . Nas quatro sub-regiões do Nordeste (família de cinco membros), é menor que um salário mínimo e muito menor que esse valor para o grupo  $RL < 0$ . Ou seja, o estabelecimento, sem nada descontar como dispêndio para produzir, não oferece condições de sustento para a família. No Sul, o problema existe, mas é menos grave.

Depois de remunerar os dispêndios para produzir, a renda líquida remunera o empreendedor pelo risco de produzir. Como vimos, ela é negativa para a maioria dos estabelecimentos: Sul, 53,4 %; Xingó, 73,8 %; Ceará/Rio Grande do Norte, 81,9 %; Semi-Árido baiano, 79,4 %; e Vale do Gavião, na Bahia, 75,8 %. Portanto, a maioria dos estabelecimentos não remunera o empreendedor, e se essa situação persistir, esses estabelecimentos são inviáveis.

<sup>7</sup> A família tem, pelo menos, cinco membros e quatro no Sul.



Como a família é dona dos meios de produção, é de interesse computar a renda familiar gerada pelo estabelecimento. Agregam-se à renda líquida, o valor dos salários imputados ao trabalho familiar, juros sobre a depreciação de benfeitorias, máquinas, equipamentos, plantas perenes e animais e o aluguel da terra. Corresponde ao que a família dispõe para pagar empréstimos, compromissos outros e consumir, como renda gerada pelo estabelecimento. Resta saber se as atividades da agricultura sustentam a família.

Quando negativa, a renda da família gerada pelo estabelecimento implica que se paga para produzir, vendendo-se o patrimônio ou utilizando-se de outras fontes. No Sul, apenas 12 produtores dos 313 constantes da amostra, pagam para produzir, mas a renda familiar per capita média é de 1,44 salário mínimo mensal para o grupo de renda líquida não negativa e de 0,74 salário mínimo mensal para o grupo  $RL < 0$ . E esse último grupo corresponde a 53,3% dos 313 estabelecimentos da amostra sulina. Mesmo no Sul, a família tem uma remuneração pela agricultura muito baixa.

Nas quatro bases do Nordeste, a situação é bem pior. A renda familiar per capita, gerada pelo estabelecimento, para o grupo  $RL \geq 0$ , os mais bem-sucedidos, somente no Semi-Árido baiano vale 0,86 salário mínimo mensal, e é menor que 0,5, para outras três bases. Essa renda familiar média é negativa para o grupo  $RL < 0$ . É numeroso, no Nordeste, o grupo de renda familiar negativa gerada pelo estabelecimento totalizando 37 % dos estabelecimentos: Xingó, 51,7 %; Ceará/Rio Grande do Norte, 37,0 %; Semi-Árido baiano, 48,7 %; e Vale do Gavião, BA, 44,3 %.

Numa situação em que o estabelecimento não mantém a família, ou a mantém de forma insatisfatória, é natural buscar-se fontes de rendas externas para melhorar o potencial de consumo da família e cobrir déficits. Somando-se a renda familiar gerada pelos estabelecimentos às fontes externas, tem-se a renda familiar total. A Tabela 4 nos permite determinar a participação das fontes externas na renda familiar total. Quando a renda familiar gerada pelo estabelecimento é negativa,

a participação excede 100 %. No Sul, e para os estabelecimentos de  $RL \geq 0$ , essa participação é muito menor, porque a performance da agricultura, embora em níveis baixos, é melhor.

Ainda resta um grupo de famílias de renda familiar total negativa. Estas vão ter que vender ativos para saldar dívidas deixadas pelos estabelecimentos, visto que os recursos das fontes externas não foram suficientes: é o grupo mais vulnerável, e ele é bastante expressivo no Nordeste. No Sul, são 10 estabelecimentos (3,2 %); no Xingó, 185 (20,0 %); no Ceará/Rio Grande do Norte, 118 (10,7 %); no Semi-Árido baiano, 175 (15,8 %); e Vale do Gavião, BA, 109 (10,0 %).

A renda bruta é gerada pelo custo total, o qual é fundamental no patrimônio, que mede os recursos que o agricultor comanda. No Vale do Gavião, BA, o grupo de  $RL < 0$  tem, estatisticamente, maior custo total que o de  $RL \geq 0$ . Nas demais bases de dados, o custo total não diverge entre os dois grupos. No entanto, a renda bruta é muito maior, a favor do grupo  $RL \geq 0$ . No Sul, 37,4 % maior; Xingó, 439,7 %; Ceará/Rio Grande do Norte, 261,4 %; Semi-Árido baiano, 772,1 %; e Vale do Gavião, BA, 350 %.

A renda bruta tem um papel muito relevante, visto que, à exceção do Ceará/Rio Grande do Norte e do Vale do Gavião, na Bahia, os custos totais dos dois grupos de renda líquida não divergem, estatisticamente, e nesses casos, é o grupo de renda líquida negativa que tem custo total maior. Por isso, decidimos, detalhar a distribuição da renda bruta, apresentando os valores máximo e mínimo e as separatrizes do primeiro décil e dos quartis 25 %, 50 % e 75 % (Tabela 5). Outra razão é presença de valores destoantes, como se pode notar pelos valores máximos e mínimos. Conforme já foi explicado, nos testes, essa influência foi contornada pela transformação da variável dependente em posições (*ranks*). As separatrizes, máximos e mínimos, são sistematicamente maiores para o grupo  $RL \geq 0$ , como ocorreu com a média. A diferença de renda bruta entre os dois grupos de renda líquida cresce com a renda bruta, em termo das separatrizes. Portanto, essa diferença se mantém ao longo da distribuição da renda bruta.

**Tabela 4.** Participação (%) das fontes externas na renda familiar total.

Bases de dados	RL ≥ 0	RL < 0
Sul	5,2	13,2
Xingó	24,5	120,2
Ceará/Rio Grande do Norte	31,7	106,0
Semi-Árido baiano	15,7	106,9
Vale do Gavião, BA	25,7	100,4

**Tabela 5.** Distribuição da renda bruta, em R\$ da coleta, para as cinco bases de dados.

Bases de dados	Classe	Mínimo	10 %	25 %	Mediana	75 %	Máximo
Sul	RL ≥ 0	3.794,25	5.716,50	8.762,00	15.143,73	24.241,20	48.725,00
	RL < 0	855,00	3.695,00	6.035,00	10.824,50	16.376,00	44.844,00
Xingó	RL ≥ 0	492,00	1.617,00	3.038,40	5.200,00	8.267,60	41.260,00
	RL < 0	0,00	62,40	184,20	595,00	1.649,40	16.900,00
Ceará/Rio Grande do Norte	RL ≥ 0	410,00	1.000,00	2.290,00	4.670,50	9.568,00	91.900,00
	RL < 0	6,00	250,00	567,00	1190,00	2.295,00	80.000,00
Semi-Árido baiano	RL ≥ 0	240,00	1.072,00	3.050,00	6.500,00	10.460,00	49.415,00
	RL < 0	8,00	70,00	205,50	485,00	1.156,50	9.680,00
Vale do Gavião, BA	RL ≥ 0	812,0	1.850,00	2.901,00	4.255,00	6.850,00	60.246,00
	RL < 0	9,00	80,00	303,00	886,25	1.848,00	20.169,50

O custo total segue o padrão inverso da renda bruta (Tabela 6). As separatrizes do grupo de renda líquida negativa são maiores que as do grupo de renda líquida não negativa. No Semi-Árido baiano, nem todas as separatrizes seguem esse

padrão, mas as diferenças entre os dois grupos são muito pequenas. Pelo custo máximo, percebe-se a existência de valores destoantes, que, certamente, influenciam as médias, mas não os testes, como já foi explicado.

**Tabela 6.** Distribuição do custo total, em R\$ da coleta, para as cinco bases de dados.

Bases de dados	Classe	Mínimo	10 %	25 %	Mediana	75 %	Máximo
Sul	RL ≥ 0	2.021,00	4.325,60	6.383,88	11.908,49	19.910,16	46.123,54
	RL < 0	2.789,42	5.095,90	8.326,26	13.894,62	21.161,42	50.516,64
Xingó	RL ≥ 0	378,44	1.182,60	1.874,75	3.266,80	5.398,31	18.990,51
	RL < 0	305,45	1.261,38	2.370,28	3.845,68	6.190,11	22.021,81
Ceará/Rio Grande do Norte	RL ≥ 0	297,62	702,85	1.599,21	3.050,23	6.113,57	19.718,20
	RL < 0	286,23	1.414,12	2.196,24	3.672,60	6.014,73	80.930,59
Semi-Árido baiano	RL ≥ 0	186,46	844,20	2.040,26	3.671,21	5.747,66	17.820,66
	RL < 0	198,29	860,47	1.513,45	2.656,42	4.439,34	22.847,64
Vale do Gavião, BA	RL ≥ 0	319,18	1.149,01	1.292,22	1.945,01	2.839,67	4.032,56
	RL < 0	521,63	1.388,79	2.034,18	3.287,39	5.181,05	32.707,57

Em síntese, o grupo de renda negativa gasta igual ou mais para produzir bem menos, e no Nordeste essa diferença é mais notória. Por que é assim? A resposta está em tecnologia, escolha da combinação de insumos e aplicação da tecnologia. Tecnologia, como cristalizada na cesta de insumos, não explica tamanha diferença de renda bruta, pois os dois grupos praticam uma agricultura bastante tradicional, com pouco uso de máquinas, equipamentos e insumos bioquímicos. É no usar a tecnologia – escolher a combinação de insumos e seguir as prescrições corretamente –, que reside a maior diferença. Consta-se que grupo de renda líquida não negativa, também muito tradicional, sabe mais e é mais disciplinado que o outro no lidar com a mesma cesta de insumos.

## Resultados: medidas de desempenho

A produtividade total dos fatores mede o efeito da tecnologia, seja na escolha da tecnologia, no seguir corretamente as prescrições e na escolha correta da combinação de insumos. Quando ela é menor que 1, a renda líquida é negativa, e assim, ela é menor que 1 para o grupo  $RL < 0$ .

Cada real de custo total produz muito mais no grupo de renda líquida não negativa ( $RL \geq 0$ ). Sul, 1,7 vez (70 % mais); Xingó, 7,4 vezes (640 % mais); Ceará/Rio Grande do Norte, 4,4 vezes (340 % mais); Semi-Árido baiano, 6,9 vezes (590 % mais); e, finalmente, Vale do Gavião, BA, 5,6 vezes (560 % mais). Conforme já explicado,

nas dimensões função de produção, cesta de insumos e disciplina na aplicação das prescrições, a tecnologia é responsável pela enorme diferença.

A Tabela 7 mostra a distribuição da razão ( $RL \geq 0$  dividido por  $RL < 0$ ) das produtividades totais dos fatores para a média, mediana, mínimo, separatrizes de 10 %, 25 %, 75 % e máximo. A menor razão ocorre entre as separatrizes do terceiro quartil, e mesmo assim, os valores são muito elevados: Sul, 1,57; Xingó, 4,48; Ceará/Rio Grande do Norte, 3,20; Semi-Árido baiano, 5,31; e, finalmente, Vale do Gavião, BA, 3,69.

Entre os dois grupos de rendas e nas cinco bases de dados, não há diferença nos tipos de insumos usados, embora elas existam nas quantidades, portanto o efeito tecnologia está na escolha da cesta de insumos e na aplicação correta das prescrições. Não se exigem investimentos em capital físico para produzir os enormes ganhos, nas proporções acima documentadas. Basta que o grupo de renda líquida negativa siga aquilo que o grupo de renda líquida não negativa faz. A extensão rural tem aí um veio lucrativo para atuar, criando condições para troca de experiências entre grupos de agricultores.

O esperado é que o conhecimento fluísse naturalmente de um grupo para o outro. Como isso não ocorre, há impedimentos à difusão de conhecimento entre os dois grupos, nas cinco bases de dados. Infelizmente, os dados não permitem esclarecer quais barreiras são essas. Note-se que não falamos de novos insumos, e, sim, do seguir regras corretas de uso, incluindo-se nelas a escolha da cesta de insumos.

**Tabela 7.** Distribuição das razões das produtividades totais dos fatores entre os dois grupos de renda líquida para média, mediana, mínimo e separatrizes de 10 %, 25 %, 75 % e máximo.

Item	Sul	Xingó	Ceará/Rio Grande do Norte	Semi-Árido baiano	Vale do Gavião, BA
Média	1,67	7,38	4,37	6,92	5,58
Mediana	1,49	7,17	3,70	7,37	5,10
Mínimo	5,60	637,50	232,88	186,42	333,73
10%	1,89	44,76	11,88	27,23	38,88
25%	1,54	18,42	6,21	13,50	13,37
75%	1,57	4,48	3,20	5,31	3,69
Máximo	2,57	31,03	15,19	10,18	27,15

O outro lado da moeda da produtividade total dos fatores é taxa de retorno do empreendedor – em por cento, a renda líquida dividida pelo custo total. Como as duas medidas de desempenho equivalem-se, não é surpresa que espelhem a mesma realidade: quanto é pior o desempenho do grupo  $RL < 0$  vis-à-vis o grupo  $RL \geq 0$ .

A renda líquida do capital é igual à renda líquida + aluguel de terra + dispêndios em máquinas, equipamentos, benfeitorias, árvores frutíferas e animais – 12 salários mínimos mensais, que é o salário atribuído ao empreendedor. O capital, na acepção dos bens que o estabelecimento comanda, é muito mais bem remunerado pelo grupo  $RL \geq 0$ . Por isso, as duas taxas de retorno calculadas são muito mais elevadas para o grupo  $RL \geq 0$ . São elas a taxa anual de retorno – em por cento, a renda líquida do capital dividida pelo patrimônio, e taxa interna de retorno, a qual é taxa que iguala o valor presente do fluxo de renda, em 30 anos, ao valor do patrimônio. Em cada 1 dos 30 anos, a renda ( $r$ ) é igual à renda líquida do capital, mantida constante. Pergunta-se qual é a taxa que iguala o valor presente desse fluxo de renda ao valor do patrimônio. Ou ainda, considerando-se o fluxo de renda  $r$ , que se estende em 30 anos, qual é a taxa de retorno do investimento correspondente ao valor do patrimônio? Formalmente, determina-se  $i$ , na equação a seguir:

$$\text{Patrimônio} = \sum_{t=1}^{30} \frac{r}{(1+i)^t} \cdot$$

Como a renda líquida do capital é negativa nas quatro bases do Nordeste, quando se trata do grupo  $RL < 0$ , não existe  $i \geq 0$  que solucione a equação acima. Por isso, a taxa interna de retorno foi calculada somente para o grupo de renda líquida não negativa. Ela está acima de 10 % para as quatro bases, o que compara bem com rendimento da poupança depois de descontada a inflação. Assim, o grupo de renda líquida não negativa,  $RL \geq 0$ , justifica o investimento do valor correspondente ao patrimônio. Contudo, esse grupo opera numa escala que não remunera adequadamente os membros da família, mesmo considerando-se a renda total dessa família. Portanto, é preciso remover os obstáculos à expansão do

negócio, entre eles, o crédito agrícola, tanto de custeio como de investimento.

No Sul, a taxa interna de retorno do grupo  $RL \geq 0$  igualou-se a 6,12 % e é negativa, igual a -5,42 % para o grupo  $RL < 0$ . Assim, justifica-se o investimento igual ao valor do patrimônio, somente para o grupo de renda líquida não negativa.

As produtividades parciais contam a mesma história, e realçam grande diferença a favor do grupo de renda líquida não negativa, como se pode ver na Tabela 8. O grupo  $RL < 0$  gasta muito mais trabalho, capital e terra para produzir uma unidade de produto, fundamentalmente porque tem renda bruta bem menos elevada por unidade de custo.

Além de terra e trabalho, contam-se com três tipos de insumos em nível de estabelecimento: poupa-terra – aqueles bioquímicos, como fertilizantes, rações, defensivos, medicamentos, etc; e poupa-trabalho – máquina e equipamentos; e, finalmente, aqueles de administração, que poupam todos os insumos. Não dispomos de dados sobre dispêndios nesse tipo de insumos.

À exceção do Sul, o grupo de renda líquida não negativa apresenta maior dispêndio relativo ao custo total em máquinas e equipamentos, mas o dispêndio é menor que 10 %. Trata-se, assim, de agricultura de nível baixo de mecanização, baseada no trabalho, o que é esperado entre os elegíveis pelo Pronaf, programa que visa empregar a mão de obra familiar e não substituí-la pelas máquinas e equipamentos, e quer manter o agricultor no campo. Contudo, é preciso lembrar que máquinas e equipamentos também complementam o trabalho, porque ajudam a ocupar a fronteira interna do estabelecimento, além de realizar, com muito mais precisão e menos sacrifícios, as tarefas que a agricultura e a pecuária requerem. Sem elas, será difícil resgatar da pobreza o grupo estudado. Entre as restrições que precisam ser removidas do caminho dos agricultores pobres, está o acesso à mecanização. No caso de competição com a mão-de-obra familiar, devem-se ampliar as ocupações dentro e fora de estabelecimento, sem jamais restringir a mecanização.

**Tabela 8.** Índices de desempenho por classes de renda líquida e pelas amostras do Sul, Xingó, Ceará/Rio Grande do Norte, Semi-Árido baiano e Vale do Gavião, BA. Análise de variância pelo procedimento GLM do SAS.

Índice de desempenho	Sul		Xingó		Ceará/Rio Grande do Norte		Semi-Árido baiano		Vale do Gavião, BA	
	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0
	Produtividade total dos fatores	1,31 <sup>s</sup>	0,81	2,01 <sup>s</sup>	0,27	1,72 <sup>s</sup>	0,40	1,90 <sup>s</sup>	0,27	1,89 <sup>s</sup>
Taxa retorno empreendedor (%)	20,8 <sup>s</sup>	-30,8	100,77 <sup>s</sup>	-72,80	72,34 <sup>s</sup>	-60,45	90,24 <sup>s</sup>	-72,53	89,48 <sup>s</sup>	-66,01
Renda líquida do capital (R\$)	6.952,36 <sup>s</sup>	1.370,81	2.095,63 <sup>s</sup>	-4.349,38	2.955,55 <sup>s</sup>	-3.270,42	4.855,65 <sup>s</sup>	-2.760,26	2.497,81 <sup>s</sup>	-3.459,32
Retorno anual do capital (%)	7,36 <sup>s</sup>	1,25	12,02 <sup>s</sup>	-29,41	13,88	-17,83	22,61	-22,57	10,89	-24,96
Taxa interna de retorno (%)	6,12 <sup>s</sup>	-5,42	11,57 <sup>s</sup>	-	13,57	-	22,55	-	10,25	-
Produtividade da terra	835,84 <sup>s</sup>	554,82	954,50 <sup>s</sup>	232,25	488,94 <sup>s</sup>	127,48	314,08 <sup>s</sup>	86,10	313,00 <sup>s</sup>	87,61
Trabalho/Produto	0,19 <sup>s</sup>	0,36	0,31 <sup>s</sup>	12,22	0,32 <sup>s</sup>	4,38	0,19 <sup>s</sup>	5,66	0,24 <sup>s</sup>	8,86
Capital/Produto	0,30 <sup>s</sup>	0,57	0,17 <sup>s</sup>	2,89	0,23 <sup>s</sup>	1,27	0,32 <sup>s</sup>	3,64	0,28 <sup>s</sup>	3,62

<sup>s</sup> Significante.

Os insumos do tipo poupa-terra visam aumentar a produtividade da terra. Sem a irrigação e a proteção de seguro, em regiões semi-áridas, são pouco usados pelos agricultores. Estes, para evitar risco de perda, procuram minimizar as compras de insumos. No entanto, esse tipo de insumo é fundamental para remover a restrição da área do estabelecimento. Como vimos, mesmo os estabelecimentos mais bem-sucedidos não oferecem, nas bases de dados nordestinas, uma remuneração satisfatória. Portanto, carecem de ampliar a produção, e, para isso, os insumos poupa-terra são indispensáveis.

No Nordeste, a exceção à regra de minimizar o dispêndio em insumos poupa-terra é Xingó. Lá, o gasto com esse tipo de insumo chega a 21 % para o grupo de  $RL \geq 0$  e 14% para a classe  $RL < 0$ . Nas três outras bases, o dispêndio é menor que 7 % do custo total. No Sul, os insumos poupa-terra têm participação no custo total bem mais significativa:  $RL \geq 0$  – 28 % e  $RL < 0$  – 22 %. No Sul, em Xingó e Ceará/Rio Grande do Norte, estatisticamente, o grupo  $RL \geq 0$  gastou mais nesse tipo de insumo, relativamente ao custo total, que o grupo  $RL < 0$ . Nas outras duas bases de dados, não se encontrou diferença significativa.

Em resumo, o grupo de renda líquida não negativa gasta mais que outro grupo em mecanização e nos insumos que fazem cada hectare produzir mais. Em mecanização, como é esperado, os gastos são pouco importantes em relação ao custo total. Ou seja, trata-se de agriculturas de baixo índice de mecanização. À exceção do Sul e de Xingó, o gasto em insumo poupa-terra é pequeno em relação ao custo total, falha séria de alocação desse tipo de custo.

Em relação ao custo total, nas agriculturas mais evoluídas gasta-se muito menos em trabalho, porque o objetivo é aumentar a produtividade do trabalho.

É usual afirmar-se que é preciso respeitar a restrição de manter o emprego da mão-de-obra familiar, mas essa restrição só é válida, se a agricultura pagar o custo de oportunidade dos membros da família. Caso contrário, há dois caminhos, não exclusivos: aumentar a renda bruta por uni-

dade de custo total e buscar emprego fora da fazenda, para o excesso de trabalho familiar. O grupo de renda líquida não negativa exemplifica a possibilidade de aumentar a renda bruta, sem mudança estrutural no estabelecimento.

No Sul, em relação ao custo total, o trabalho caiu para o nível de 25 % (26 %,  $RL < 0$ ), e os dois grupos de renda líquida não diferem estatisticamente. Nas quatro bases do Nordeste, o grupo de renda líquida não negativa gasta menos em trabalho, relativamente ao custo total. Assim, mostra sinais de evoluir para o nível do Sul. Aliás, o Semi-Árido baiano, a classe  $RL \geq 0$  se aproxima do Sul, e o Vale do Gavião não está muito distante. Nessas quatro bases do Nordeste, o grupo de renda líquida negativa gasta mais de 47 % do custo total em trabalho, um sinal claro de agricultura tradicional.

Nas agriculturas mais evoluídas, quando se inclui o aluguel da terra, se gasta menos de R\$ 1,00 (de trabalho) por real de capital. No Pronaf Sul, isso já ocorreu. Nas quatro bases do Nordeste, novamente o Semi-Árido baiano atingiu essa marca. As outras bases de dados estão longe desse padrão.

O patrimônio representa os recursos que o agricultor dispõe para produzir. Os dispêndios em capital derivam-se do patrimônio, como aluguel de terra, depreciação e juros sobre depreciação de benfeitorias, máquinas, equipamentos, ferramentas e animais. Espera-se que o grupo de agricultores mais bem-sucedidos tenha maior dispêndio por unidade de capital. De acordo com a Tabela 9, isso ocorreu no Sul. Em função de maior dispêndio em trabalho, o oposto ocorreu nas quatro bases nordestinas, o que é usual em agriculturas menos capitalizadas e tradicionais. Ressalte-se, ainda, que para produzir, as quatro bases do Nordeste comandam um patrimônio muito menor que o Sul.

## Resultados: área comandada por estabelecimentos

A Tabela 10 traz a distribuição da área total do estabelecimento. O grupo  $RL < 0$  tem as separatrizes dos décis e quartis, valores máximos

**Tabela 9.** Indicadores de modernidade por classes de renda líquida e pelas amostras do Sul, Xingó, Ceará/Rio Grande do Norte, Semi-Árido baiano e Vale do Gavião, BA. Análise de variância pelo procedimento GLM do SAS.

Índice de desempenho	Sul		Xingó		Ceará/Rio Grande do Norte		Semi-Árido baiano		Vale do Gavião, BA	
	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0
Máquinas/Custo total	0,06 <sup>s</sup>	0,09	0,08 <sup>s</sup>	0,07	0,08 <sup>s</sup>	0,05	0,05 <sup>s</sup>	0,04	0,09	0,06
Poupa-terra/Custo total	0,28 <sup>s</sup>	0,22	0,21 <sup>s</sup>	0,14	0,07 <sup>s</sup>	0,05	0,04 <sup>ns</sup>	0,06	0,06 <sup>ns</sup>	0,05
Trabalho/Custo total	0,25 <sup>ns</sup>	0,26	0,46 <sup>s</sup>	0,63	0,45 <sup>s</sup>	0,52	0,29 <sup>s</sup>	0,47	0,36 <sup>s</sup>	0,50
Trabalho/Capital	0,77 <sup>ns</sup>	0,74	3,14 <sup>s</sup>	8,93	2,14 <sup>s</sup>	3,93	0,80 <sup>s</sup>	2,43	1,25 <sup>s</sup>	3,08
Custo variável/Capital	2,06 <sup>s</sup>	1,80	4,94 <sup>s</sup>	10,62	2,90 <sup>s</sup>	5,24	1,22 <sup>s</sup>	3,00	1,90 <sup>s</sup>	3,95

<sup>s</sup> Significante.

<sup>ns</sup> Não significante.

**Tabela 10.** Distribuição da área do estabelecimento para as cinco bases de dados: separatrizes, em hectares do décil e dos quartis, valores mínimo e máximo.

Bases de dados	Classe	Mínimo	10 %	25 %	Mediana	75 %	Máximo
Sul	RL ≥ 0	4,00	9,00	13,00	22,45	32,00	80,00
	RL < 0	2,30	12,00	17,00	23,60	34,00	80,00
Xingó	RL ≥ 0	0,30	2,50	6,00	13,00	27,50	99,40
	RL < 0	0,20	1,00	3,00	7,00	19,00	100,00
Ceará/Rio Grande do Norte	RL ≥ 0	1,00	3,00	6,00	19,25	42,00	100,00
	RL < 0	0,40	3,00	7,80	21,00	39,80	250,00
Semi-Árido baiano	RL ≥ 0	1,00	4,80	10,50	28,00	50,00	100,00
	RL < 0	0,30	2,00	5,00	15,00	30,65	100,00
Vale do Gavião, BA	RL ≥ 0	2,00	6,00	13,00	30,00	50,00	252,00
	RL < 0	0,50	4,00	10,00	21,25	40,00	310,00

e mínimos maiores, ou pouco menores, que o grupo  $RL \geq 0$  no Sul e Ceará/Rio Grande do Norte. O inverso ocorre em Xingó, no Semi-Árido baiano e no Vale do Gavião. Portanto, a área não tem tanto poder para explicar o desempenho sofrível do grupo  $RL < 0$ , e, ainda em defesa desse ponto de vista, convém salientar que as separatrizes custo total, que geram a renda bruta, têm valores menores para o grupo de  $RL \geq 0$ . Ou seja, embora com áreas menores em três bases de dados, o grupo de  $RL < 0$  teve dispêndio igual ou maior que o grupo  $RL \geq 0$ .

Pelo menos 10 % dos estabelecimentos têm área muito pequena, e somente com uma agricultura de elevada produtividade por hectare podem manter a família.

## Resultados: a função de produção

Nos logaritmos, estimou-se a seguinte função de produção:

$$rb = B(\text{terra})^{b_1+b_3*\text{índice}}(\text{trabalho})^{b_2+b_4*\text{índice}} e^{b_5*\text{índice}},$$

em que  $rb$  é a renda bruta,  $\text{terra}$  (o aluguel é 4 % do seu valor estimado nos questionários) incorpora os insumos poupa-terra,  $\text{trabalho}$  é valor gasto no ano com mão-de-obra familiar e assalariada, incorpora máquinas e equipamentos, e, finalmente

$\text{índice}$  assume o valor zero para  $RL \geq 0$  e um para  $RL < 0$ . O modelo descreve uma agricultura baseada, principalmente, em terra e trabalho, portanto, bastante, primitiva.

Como índice pode estar correlacionado com o termo do erro, usou-se o modelo apropriado para analisar o efeito de tratamento (model for treatment effects, for bias correction), como indicado por Heij et al. (2004, p. 504) e de acordo com as duas etapas do procedimento de Heckman. Na primeira etapa, estima-se um modelo, tipo probit, para o índice, e além de terra e trabalho, entraram, como variáveis exógenas, nos logaritmos, tamanho da família, áreas de culturas permanentes, pastagens, lavouras tradicionais e comerciais, inventário animal e inventário. Construiu-se o inverso do Mills ratio. Na segunda etapa, adicionou-se uma função do Mills ratio como variável exógena, com o nome de Mills, ao modelo acima. O modelo foi estimado pelo procedimento model do SAS, com as opções, kernel (BART, 1,0) e gmm (generalized method of moments) para se corrigir heteroscedasticidade. Na base do Sul, a variável Mills não foi significativa (o coeficiente igualou-se a -0,21 e p-valor correspondeu a 0,16), por isso, eliminou-se a primeira etapa, como recomendado por Johnston e Dinardo (1997, p. 450). Nas bases do Nordeste, ela foi significativa no nível de 0,0001. Por isso, no caso dessas bases, foram usadas as duas etapas.

Os resultados estatísticos estão na Tabela 11. Na coluna da direita, estão os resultados do índice. Quando a renda líquida é negativa (índice = 1), os valores dos coeficientes do índice adicionam-se, respectivamente, ao intercepto, trabalho e terra. Por exemplo, no caso do intercepto para Xingó,  $1,72 = 1,20 + 0,52$ . O índice tem outra utilidade: indica se as elasticidades dos dois grupos diferem estatisticamente. Por exemplo, em Xingó, o intercepto e as elasticidades de trabalho e terra não divergem estatisticamente, pois os coeficientes referentes à variável índice não são estatisticamente diferentes de zero.

Conforme expresso pelo  $R^2$ , o ajuste é bom na base Sul, fraco em Xingó e apenas razoável nas demais bases do Nordeste. As elasticidades têm o sinal esperado, positivo, e à exceção de terra em Xingó, são diferentes de zero. Nas bases do Nordeste, as elasticidades da terra têm valores menores que a de trabalho. Assim, acréscimos de dispêndios em trabalho trazem maior resposta que em terra.

Numa agricultura baseada em terra e trabalho, em que os agricultores dispõem de pouca terra e de abundância de mão-de-obra familiar, deveria esperar que a elasticidade de terra fosse

**Tabela 11.** Estimativa dos coeficientes de regressão, em duas etapas, sendo a primeira pelo proc logistic do SAS, link = probit, e a segunda pelo Proc Model, com variância heteroscedástica.

Item	Coeficientes		PR >  t		Índice	
	RL ≥ 0	RL < 0	RL ≥ 0	RL < 0	Coefficiente	PR >  t
<b>Sul (R<sup>2</sup>= 0,89)</b>						
Intercepto	1,98	-0,55	<0,0001	0,1259	-2,53	<0,0001
Trabalho	0,25	0,47	<0,0001	<0,0001	0,22	0,0004
Terra	0,62	0,64	<0,0001	<0,0001	0,02	0,69
Escala	0,87	1,12	<0,0001	<0,0001	-	-
<b>Xingó (R<sup>2</sup>= 0,42)</b>						
Intercepto	0,52	1,72	0,45	<0,0001	1,20	0,14
Trabalho	0,98	1,01	<0,0001	<0,0001	0,03	0,75
Terra	0,09	0,14	0,09	0,0008	0,05	0,45
Mills		-1,87	0,0001	-1,87	-	-
Escala	1,07	1,15	0,46	0,03	-	-
<b>Ceará/Rio Grande do Norte (R<sup>2</sup>= 0,61)</b>						
Intercepto	1,29	2,63	<0,0001	<0,0001	1,34	0,0018
Trabalho	0,82	0,68	<0,0001	<0,0001	-0,15	0,0205
Terra	0,24	0,40	<0,0001	<0,0001	0,16	0,0003
Mills		-1,09		<0,0001	-	-
Escala	1,07	1,08	0,0689	0,0836	-	-
<b>Semi-Árido baiano (R<sup>2</sup>= 0,61)</b>						
Intercepto	2,37	2,28	<0,0001	<0,0001	-0,09	0,8393
Trabalho	0,69	0,75	<0,0001	<0,0001	0,07	0,31
Terra	0,35	0,13	<0,0001	0,002	-0,22	<0,0001
Mills		-1,02		<0,0001	-	-
Escala	1,03	0,88	<0,0001	<0,0001	-	-
<b>Vale do Gavião, BA (R<sup>2</sup>= 0,55)</b>						
Intercepto	1,58	1,18	<0,0001	0,0005	-0,41	0,4088
Trabalho	0,82	0,93	<0,0001	<0,0001	0,11	0,1225
Terra	0,09	0,24	0,0140	<0,0001	0,14	0,0057
Mills		-1,34		<0,0001	-	-
Escala	0,92	1,17	<0,0001	<0,0001	-	-

Para escala, Teste de Wald, PR > ChiSq.



elevada e a de trabalho fosse pequena. Isso não ocorreu no Nordeste. Uma explicação é que, em regiões onde chove pouco, é preciso corrigir a área pelo inverso da quantidade de chuva. Como isso não foi feito, o valor do insumo terra está superestimado. Por isso, tem elasticidade menor que teria, se tivesse sido corretamente medido. No Sul, onde chove normalmente, a elasticidade da terra é mais elevada que a de trabalho, como esperado.

A presença de retorno constante ou crescente à escala indica que os agricultores estão enfrentando restrições para expandirem sua produção via incremento de todos os insumos, na mesma proporção, como, por exemplo, dobrar todos os insumos (Tabela 12). O grupo de renda líquida negativa só fará isso na presença de retorno crescentes. Para o grupo de renda líquida não negativa, basta retornos constantes para compensar dobrar todos os insumos. Para cobrir o risco de produção e de preço, as restrições podem ser de crédito, de conhecimentos e de um seguro que cubra os riscos de produção e de preço.

No grupo de renda líquida negativa, não se espera a presença de retorno decrescente à escala, mas há uma exceção apenas, que é a base de dados do Semi-Árido baiano. Nesse grupo, constatou-se a presença de retorno crescente nas bases de dados do Sul, de Xingó e do Vale do Gavião, BA. Nesses casos, as restrições à expansão de todos os insumos também concorrem para que a renda líquida seja negativa.

## Considerações finais

São numerosos os estabelecimentos que apresentam renda líquida negativa: base de dados Sul, 53,4 %; Xingó, 73,8 %; Ceará/Rio Grande do Norte, 81,9 %; Semi-Árido baiano, 79,4 %; e Vale do Gavião, na Bahia, 75,8 %.

A renda líquida da família representa os recursos oriundos do estabelecimento que ela dispõe para pagar compromissos e para consumo. Nesse aspecto, há a ressaltar seu montante per capita (por membro da família), que é muito baixo: no Sul 1,7 salário mínimo para a classe  $RL \geq 0$  e 0,74 salário para  $RL < 0$ . Nas bases do Nordeste, o maior montante é para o grupo de renda líquida não negativa: 0,86 salário mínimo. A média dessa renda é negativa para a classe  $RL < 0$ , e, ainda, sua distribuição para as duas classes é preocupante: nas bases de dados do Nordeste, ela é negativa na seguinte proporção: Xingó, 51,7 %; Ceará/Rio Grande do Norte, 37,0 %; Semi-Árido baiano, 48,7 %; e Vale do Gavião, BA, 44,3 %. No Sul, apenas 12 estabelecimentos têm a renda familiar negativa. Quando a renda familiar é negativa, o agricultor paga pelo prazer de trabalhar a terra e viver nos campos.

Os recursos para cobrirem a renda familiar negativa vêm de fontes externas, de crédito ou de venda de patrimônio. Não apuramos essa componente. Adicionando-se a fontes externas à renda da família, obtém-se a renda familiar total.

**Tabela 12.** Tipos de retorno à escala por base de dados.

Região	Grupo de renda líquida	Retorno à escala
Sul	$RL \geq 0$	Decrescente
	$RL < 0$	Crescente
Xingó	$RL \geq 0$	Constante
	$RL < 0$	Crescente
Ceará/Rio Grande do Norte	$RL \geq 0$	Constante
	$RL < 0$	Constante
Semi-Árido baiano	$RL \geq 0$	Constante
	$RL < 0$	Decrescente
Vale do Gavião, BA	$RL \geq 0$	Decrescente
	$RL < 0$	Constante

Contudo, a renda familiar total é negativa para muitos estabelecimentos, e, nesse caso, somente a venda de patrimônio ou empréstimo equilibra as finanças: no Sul, são 10 estabelecimentos (3,2%); no Xingó, 185 (20,0%); no Ceará/Rio Grande do Norte, 118 (10,7%); no Semi-Árido baiano, 175 (15,8%); e no Vale do Gavião, BA, 109 (10,0%).

Pela relação renda bruta e custo total, podemos ver o desempenho dos dois grupos: cada real de custo total produz muito mais no grupo de renda líquida não negativa ( $RL \geq 0$ ). Sul, 1,6 vez (60% mais); Xingó, 7,4 vezes (640% mais); Ceará/Rio Grande do Norte, 4,3 vezes (330% mais); Semi-Árido baiano, 7,0 vezes (600% mais); e, finalmente, no Vale do Gavião, BA, 5,6 vezes (560% mais).

### Por que diferenças tão notáveis?

Retorno crescente à escala no grupo de renda líquida negativa do Sul, Xingó e Vale do Gavião mostra que esse grupo sofre bloqueios à expansão do negócio, e tem a ganhar com a expansão. No Semi-Árido baiano e Ceará/Rio Grande do Norte, é o grupo de renda líquida não negativa que apresenta retorno constante à escala, e expandindo o negócio, o que convém fazer, ficará, ainda, mais distante do outro grupo. Por que não é possível dobrar as quantidades dos insumos? Certamente, para muitos deles, a área do estabelecimento é muito pequena, apresenta-se como restrição séria. No entanto, essa restrição pode ser removida pelo uso, em maior quantidade, dos insumos poupa-terra, alugando ou comprando terra.

No caso do Nordeste, há que superar os riscos climáticos: irrigação, seguro de produção e contra calamidade são políticas recomendáveis, também necessárias no Sul. E sem superar esses riscos, pelo que se viu nas quatro bases do Nordeste e na do Sul, a solução agrícola do problema de pobreza é muito difícil.

As diferenças no saber aplicar a tecnologia explicam por que o grupo bem-sucedido tem desempenho tão melhor que o outro. O que tem que ser feito é imitar o que o grupo bem-sucedido faz no Sul, onde o ganho é de 60%. Nas bases de

dados do Nordeste, o ganho é de pelo menos quatro vezes. À exceção de Xingó, a tarefa de imitar é mais difícil, uma vez que as funções de produção são diferentes.

Ao fazer fluir o conhecimento do grupo bem-sucedido para o de renda líquida negativa, a extensão rural tem aí desafio importante a enfrentar, e bem-sucedida na empreitada, veja quão lucrativa ela é.

A mão-de-obra tem uma participação muito elevada no custo total. Tem que ser complementada com a mecanização, pois esta permite realizar as tarefas da produção em tempo e melhor qualidade. Atividades como indústria caseira, redefinição da cesta de produtos e indústria rural, mesmo fora do portão do estabelecimento, são recomendáveis, como alternativas de emprego.

Para serem solucionados, os erros de alocação de recursos exigem competência em administração rural. Assim, o treinamento dos extensionistas tem que enfatizar a administração rural. Como visão do negócio, o crédito rural tem que ter como base o estabelecimento, e não se limitar a financiar tão-somente novas tecnologias. O montante do empréstimo deve nascer do planejamento do estabelecimento, e tem que cobrir, também, os dispêndios com o trabalho familiar.

Por que não arrendar máquinas e equipamentos e obtê-los pelo *leasing*? Sem esses instrumentos, a opção é comprar, pedra de tropeço difícil de ser removida do caminho dos pequenos produtores. Por sua vez, o crédito de investimento precisa ser modernizado, para considerar o estabelecimento como um todo.

O Pronaf quer fazer da agricultura opção viável para a agricultura familiar, mas para isso tem que mudar sua visão com relação à administração rural, insumos modernos e mecanização da agricultura, além de continuar o esforço pelo aprimoramento do crédito rural e para dar voz de comando ativa aos agricultores na extensão rural: política correta que está no seu escopo de trabalho.

Os agricultores teriam mais controle da extensão rural se fosse assinado um contrato en-

tre as duas partes, prescrevendo as responsabilidades mútuas com multas e foro para dirimir dúvidas. O foro deve ser formado por pessoas da comunidade. O contrato pode referir-se a grupo de agricultores, associações ou ser individual.

A tecnologia moderna gerada pela pesquisa do governo não discrimina o pequeno produtor, pois ela é divisível, sendo a maior parte dela cristalizada em insumos como sementes, fertilizantes, combate integrado de praga e doenças, práticas de manejo de culturas e animais. É claro que a aplicação correta e disciplinada dessa tecnologia é fundamental ao sucesso. Além do mais, há arranjos que favorecem uma modernização em etapas. Há problemas de treinamento dos extensionistas, a administração rural sumiu do mapa de sua formação, e há preconceitos contra a capacidade de aprender dos agricultores pobres, e também por isso, se apegam à idéia da tecnologia simples e de não substituir a cultura local. Contudo, convém lembrar que a solução agrícola do problema de pobreza rural passa pela imperiosa necessidade de aumentar o excedente

do estabelecimento, e é possível fazê-lo sem os insumos modernos? Caso sim, quem poderá ser contra!

## Referências

ALVES, Eliseu; SOUZA, Geraldo da Silva. Estudo de caso de famílias enquadráveis no Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). **Agricultura São Paulo**, São Paulo, v. 53, n. 2, p. 107-124, jul./dez. 2006.

CASTRO, Eduardo Rodrigues; TEIXEIRA, Erly Cardoso. **Desenho de mecanismo de crédito rural para assegurar o acesso do agricultor familiar à tecnologia**: relatório final. Brasília, DF: Embrapa-SGE, 2006.

HEIJ, Christian; BOER, Paul de; FRANCES, Philip Hans; KLOEK, Teun; VAN DIJK, Herman K. **Econometric methods with applications in business and economics**. New York: Oxford University Press, 2004.

JOHNSTON, Jack; DINARDO, John. **Econometric methods**. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 1997.

ROCHA, Daniela de Paula. **Relatório final**: classificação e caracterização dos estabelecimentos enquadráveis e não enquadráveis no Pronaf: amostra do perfil da agricultura brasileira. Brasília, DF: Embrapa-SGE, 2006.