

# Retornos à escala em mercado competitivo

## Teoria e evidências <sup>1</sup>

Eliseu Alves<sup>2</sup>

Este artigo aborda o tema retorno à escala, do ponto de vista de implicações para a existência de mercado competitivo, tamanho das firmas e presença de discriminações contra o pequeno empreendimento. Aportam-se evidências e defende-se a tese de que a forma da curva de custo médio seja a de U, desde que se permita a expansão da produção, sem restrições.

### Digressão técnica

O mínimo de teoria da produção se faz necessário para expor o tema. A tecnologia é descrita pela função de produção do tipo  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ . O produto é  $y$ , e  $x$ 's são os insumos. A função de produção satisfaz determinadas propriedades matemáticas que não serão discutidas<sup>3</sup>. Se a produção comportar mais de um produto recorre-se ao conjunto de produção.

A outra face da função de produção é a função custo. Em mercado no qual cada produtor não influencia o preço e quando não há incerteza, é possível derivar a função custo da função de produção. Ela é dada por  $C(w, y)$ , onde  $w$  é o vetor preço dos insumos, e  $y$  é o nível de produção.  $C(w, y)$  é o custo total. Conhecida a função custo, pode-se retornar à função de produção e vice-versa. Por isso, diz-se que essas duas funções são duais. Para a discussão detalhada, veja Alves (1996) e Chambers (1994).

Note-se que a função custo não oferece dificuldade para o desenvolvimento da teoria que engloba a produção múltipla, e é mais amena aos modelos econométricos. Sintetiza, ainda, a decisão dos agricultores, como minimizadores de dispêndio para alcançar determinada produção. Portanto, representa os dados observados que se presumem gerados por produtores que procuram obter o máximo dos recursos que comandam. A função de produção não satisfaz essa condição.

<sup>1</sup> Publicado originalmente na Revista de Economia e Agronegócio, v. 2, n. 3, jul/set, 311-334, 2004. As sugestões de Wilson Cruz Vieira, da Universidade de Viçosa (UFV), foram muito valiosas.

<sup>2</sup> Assessor do Diretor-Presidente e pesquisador da Embrapa.

<sup>3</sup> As principais propriedades são: (i)  $f(x) \geq 0$ ; (ii)  $f(0) = 0$ ; (iii)  $x \geq z \rightarrow f(x) \geq f(z)$  e  $f(x)$  é semicontínua superior, (ALVES, 1995, p. 7).

A função custo satisfaz as seguintes propriedades gerais:

$$C(w,0) = 0; C(w, y) > 0, \text{ para } y > 0.$$

É linear homogênea em  $w$  e preços dos insumos.

É côncava em  $w$ .

É monótona crescente em  $w$  ou  $y$ , não necessariamente estritamente crescente.

Cresce sem limites com  $y$ .

É semicontínua inferior em  $y$ , (ALVES, 1995, p. 9-13)

Em mercado competitivo, sobrevivem os mais eficientes, porque estão procurando obter o máximo dos recursos que comandam. Ou seja, como aproximação, estão maximizando a renda líquida. Note-se que esse comportamento é ditado pelo mercado competitivo. Em mercados não competitivos, portanto imperfeitos, ele não necessita estar presente.

A questão técnica que se propõe é a existência do máximo. A renda líquida máxima pode crescer sem limites. Por isso, é preciso examinar as condições de existência do máximo. Geralmente, admite-se que o produtor pode alugar os recursos compatíveis com o máximo. Ou seja, não é limitado por restrições. É possível introduzir no modelo as restrições, inclusive o risco. Nesse caso, a renda líquida máxima será menor. Contudo, se as restrições forem uniformes entre os produtores, a distribuição dos índices de eficiência econômica não será afetada.

A renda líquida é dada por  $R(y,w,p) = \text{Max}_y \{py - C(w,y)\}$ , em que  $p$  é o preço do produto  $y$ , e  $w$  é o vetor de insumos. Se  $C(w,y)$  admitir derivada em relação a  $y$ , quando não há restrições e incerteza, obtém-se a celebrada igualdade entre o preço  $p$  e o custo marginal:  $\partial C(w,\hat{y})/\partial y = C'(w, \hat{y}) = p$ , sendo a derivada em relação a  $y$ , quando  $p$  e  $w$  são dados e conhecidos, e  $y$  é o nível ótimo de produção. Na Fig. 1, o máximo para o preço  $q$  corresponde à produção  $d$ . Note-se que o custo médio é menor que  $q$ ; assim, a renda líquida é positiva e há incentivo para a entrada de novos produtores.

Sendo positiva a renda líquida, há incentivos para entrada de novos produtores e, com a entrada deles, o preço cai para  $p$ . A renda líquida máxima<sup>4</sup> ocorre em  $x$ . Observe, também, na Fig. 1, que o custo marginal é igual ao custo médio:  $C(w,x)/x = C'(w,x) = p$ . Portanto, a receita bruta correspondente à renda líquida máxima, que é igual ao custo,  $px = C(w,x)$ . Assim, em  $x$  a renda líquida é nula e não há incentivos para entrada de produtores novos ou de ampliação da produção. Ou seja, a renda bruta só remunera o custo dos insumos. Obviamente, de todos eles.

<sup>4</sup> A renda líquida máxima ocorre no ponto em que linha de preço corta a curva do custo marginal, no seu ramo crescente. A curva do custo marginal corta a curva do custo médio no seu ponto mínimo, quando ele existe.

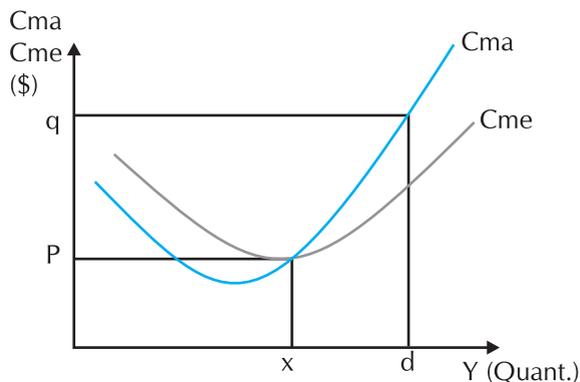


Fig. 1. Custo médio e marginal.

## Retornos à escala

Vejam algumas importantes restrições:

**Retorno constante à escala** – Se os insumos forem dobrados, a produção dobra. Ou ainda, se  $t > 0$ , então  $ty = f(tx) = tf(x)$ , onde  $x$  é o vetor de insumos. Importante: se a tecnologia comportar retorno constante à escala, a produção será zero, no caso de ocorrer renda líquida negativa, ou seja  $x = 0$ , porque é mais lucrativo não produzir nada. Ora, se a renda líquida for positiva para algum  $x$ , podemos fazê-la crescer indefinidamente multiplicando os insumos por números positivos crescentes.

Como a curva do custo médio é uma reta paralela ao eixo da quantidade, o custo médio é o mesmo para qualquer produção. Ou seja, os estabelecimentos pequenos são tão eficientes quanto os grandes<sup>5</sup>. Na vida real, existe miríade de tamanhos, e isso só é compatível com retornos constantes, em todo o campo de definição da função de produção, quando houver barreiras não simétricas ao crescimento das firmas. Aí, os diferentes tamanhos serão ditados pelas diferentes barreiras. Contudo, é possível encontrar retornos constantes no campo de definição mais restrito, como é documentado por alguns estudos (ALVES et al., 2001).

**Retornos crescentes** – Se os insumos forem dobrados, a produção mais que dobra. Então, a curva do custo médio decresce com o tamanho, e os estabelecimentos maiores são mais eficientes. Esse modelo de função de produção é compatível com crescimento contínuo e ilimitado dos estabelecimentos, até que tudo convirja para único estabelecimento. Por isso, a hipótese de retornos crescentes é irreal, exceto para um ramo da função de produção. Note-se, que na presença de retornos crescentes, as firmas têm incentivos para quebrar as barreiras de mercado, e as que o conseguirem vão se expandir ilimitadamente.

**Retorno decrescente** – Se os insumos forem dobrados, a produção menos que dobra. Esse modelo de produção é compatível com a idéia de tamanho

<sup>5</sup> Note-se que se o preço do produto for menor que o custo médio, a produção é nula. Se for maior ou igual, a produção pode ser qualquer valor, portanto, indefinida, e pode expandir-se sem limites. Ainda, a curva de custo médio e marginal coincidem.

ótimo, que depende do nível de preços. As firmas que correspondem ao tamanho ótimo são, economicamente, as mais eficientes<sup>6</sup>. Em ambiente de mercado competitivo, as firmas convergirão para seu ótimo. O modelo de retornos decrescentes encontra grande aceitação. Pois se admite que, se a escala de produção começar a se expandir, chega-se ao nível em que algum fator não possa mais ser aumentado. Nesse momento, o retorno decrescente mostra sua face.

**Três estágios simultâneos** – É costume postular-se a presença de três estágios na mesma função de produção. A presença dos três estágios corresponde à curva de custo médio (CME) em forma de U, da Fig. 1, com a presença do ponto,  $x$ , de custo mínimo. Em mercado competitivo, o preço do produto converge para o mínimo<sup>7</sup>. Assim,  $p$  corresponde ao preço, abaixo do qual a produção é inviável, denominado de preço de sobrevivência. A curva CMA representa o custo marginal e descreve a oferta da firma a partir do ponto que intercepta CME. À esquerda de  $x$ , há retorno crescente à escala. Em  $x$ , o retorno é constante. E à direita de  $x$  ele é decrescente.

É conhecido que, sob a hipótese de maximização da renda líquida, o ótimo ocorre no estágio de retorno decrescente. Se o preço do produto iguala-se ao custo mínimo, o ótimo se verifica no limiar do retorno decrescente. Para preços maiores, o máximo está no estágio de retorno decrescente.

Imaginando-se que o estabelecimento esteja a iniciar a produção. Dispõe da terra e de alguns investimentos, e a decisão é crescer cautelosamente. Na curva, localiza-se à esquerda de  $x$ , como o retorno é crescente, a renda líquida não é maximizada: o estabelecimento não é eficiente, e os recursos existentes, inclusive o trabalho da família, estão sub-remunerados.

Como há possibilidade de se aumentar a renda líquida, na medida que o empreendedor consegue superar as restrições externas de crédito – as impostas pelo mercado, e as internas – inerentes ao empreendedor, em função de avaliação excessivamente conservadora do risco e falta de conhecimentos, ele aumenta a produção e converge para o ótimo, que ficará ou em  $x$  ou à sua direita. Mas, ressalte-se que são as restrições que impedem o produtor caminhar para ótimo.

Na Fig. 1, a curva de custo médio representa a tecnologia mais eficiente. Ou seja, não existe outra curva de custo médio abaixo dela. Pode ocorrer que o produtor não tenha acesso à tecnologia mais eficiente, em função de falta de conhecimento e de recursos para realizar os investimentos necessários. Nesse caso, ele não recebe a renda líquida máxima possível, embora, em relação à tecnologia que conhece, ele possa estar otimizado.

## Tamanho do negócio

A caracterização dos tipos de retornos ajuda a compreender o problema do agricultor. Mas, na prática, é complicado determinar-se a estrutura de

<sup>6</sup> Retornos decrescentes são compatíveis com vários tamanhos. Cada firma, tem o ótimo compatível com sua expectativa.

<sup>7</sup> O mínimo não precisa ser único. Pode haver um segmento, paralelo ao eixo de quantidade, antecedido pelo ramo decrescente e sucedido pelo ramo crescente.

produção. Havendo dados, o caminho é estimar a função de produção ou a função custo, na realidade, quase sempre, estima-se apenas um ramo<sup>8</sup>.

Se for verificado que o retorno é crescente ou constante, significa que a escala de produção do estabelecimento está aquém do ótimo. Ou seja, a produção pode ser expandida até o ramo dos retornos decrescentes. E deve suspeitar-se de restrições externas, como as de crédito, como responsáveis pela produção estar aquém do ótimo.

As restrições podem se relacionar com o capital humano do produtor, aí deve se analisar o grau de instrução, quanto cosmopolita ele é, e qual sua inclinação ao risco. Há ainda outras restrições importantes, como as que se seguem.

## Indivisibilidade dos insumos

O modelo tem algumas pressuposições não explicitadas. A mais restritiva delas admite que cada insumo é divisível. Ora, trabalho, máquinas e equipamentos não são divisíveis. Mas, se mercado de *leasing*, aluguel e de trabalho estiverem funcionando bem, o problema da indivisibilidade é, em larga medida, solucionado. No caso, é possível alugar terras, máquinas, equipamento e contratar horas de trabalho, de acordo com o plano ótimo de produção.

Assim, as imperfeições dos mercados levam à apropriação exagerada de terra, o tamanho da exploração fica também condicionado ao ótimo uso das máquinas e equipamentos adquiridos e à indivisibilidade do trabalho. Digamos que o uso ótimo da colheitadeira corresponda a 700 ha e quem cultivar área menor não usará eficientemente sua máquina. Se dois homens cuidam de mil bois, o pecuarista de corte que tem dois empregados permanentes só terá eficiência máxima se explorar esse número de cabeças.

Contudo, realce-se que as indivisibilidades perdem poder de explicar o crescimento da área média do estabelecimento e do tamanho do negócio, quando os mercados funcionam bem.

## Mercado imperfeito de terra e crédito subsidiado

Na presença de retornos crescentes ou constantes à escala, a tendência é de crescer a área média dos estabelecimentos, e tudo, no extremo, convergiria para um único estabelecimento. Como a área média dos estabelecimentos tem crescido, pode-se, incorretamente, afirmar a presença de retornos crescentes ou constantes. Teoricamente, eles são incompatíveis com a existência de mercados competitivos.

---

<sup>8</sup> Técnicas de programação matemática também podem ser usadas. Outra possibilidade é estimar a função custo que exige variação dos preços dos insumos e das quantidades produzidas.

Nos Estados Unidos, pesquisas não confirmam a presença de retornos constantes ou crescentes. Mas, é sabido que os subsídios são, em nível de produtor, apropriados, principalmente, pela terra. Assim, eles incentivam a apropriação de terra. Como os produtores maiores recebem mais do governo, eles têm incentivos para adquirir ou alugar mais terra, e o crescimento da área média dos estabelecimentos é impulsionado.

O mesmo efeito tem o crédito subsidiado. Portanto, são os subsídios que têm maior poder de explicar o crescimento da área média dos estabelecimentos americanos, e não os retornos crescentes à escala, visto que lá, as imperfeições de mercado têm importância menor. Entre nós, o subsídio ao crédito tem efeito análogo.

## Tecnologias que aumentam a produção

A tecnologia faz a oferta crescer a taxas mais elevadas que a demanda. Os preços dos produtos podem cair. Contudo, isso não permanece indefinidamente. Em primeiro lugar, a reação é reorganizar o estabelecimento para manter a remuneração do empreendedor competitiva com alternativas. Mas, há limites para a reorganização. Em segundo lugar, ultrapassado o limite, o empreendedor vende ou aluga o estabelecimento, em busca de remuneração mais elevada. Não por serem menos eficientes, mais pelo fato de a área não gerar renda competitiva, os pequenos agricultores são os que, mais freqüentemente, vendem suas propriedades e migram. Assim, cresce a área média do estabelecimento, como consequência das tecnologias que aumentam a produção e de outras políticas que tenham o mesmo efeito, quando a demanda não cresce proporcionalmente.

## Mercado imperfeito de produtos e fatores

É comum ter o preço de insumos e produtos conectados aos volumes de compra e venda: os pequenos produtores pagam mais pelos insumos e recebem menos pelos produtos. Ou seja, estamos na presença de imperfeições dos mercados de insumos e de produtos. Essa imperfeição pode levar os pequenos produtores a venderem seus estabelecimentos, e o tamanho do negócio crescerá. Ou ainda, menos drasticamente, elas levam à exploração menos intensiva, e recursos são deixados ociosos, o que se reflete na área que cada exploração ocupa.

## Direito de herança

Há, ainda, os fatores institucionais que freiam o crescimento da área dos estabelecimentos e podem levar ao fracionamento excessivo. O mais importante deles é o direito de herança. Os minifúndios nascem, em larga medida, do direito de herança. É claro que fatores que restringem a mobilidade dos agricultores, como o baixo grau de instrução e falta de oportunidades de

emprego em outros setores da economia, compõem o efeito negativo do direito de herança na área média dos estabelecimentos.

## Fatores históricos

O tamanho do estabelecimento é também dependente de fatores históricos. Em passado mais remoto, as capitânicas hereditárias tiveram influência na geração de latifúndios. No período 1950–1990, a inflação persistente fez da terra reserva de valor. Na década de 1970, em conjunção com a idéia de reserva de valor, o crédito subsidiado permitiu o acúmulo de muita terra nas mãos de poucos.

Assim, os fatores históricos, institucionais e ligados às imperfeições de mercado podem confundir a percepção da função de produção, levando-se a crer que se está na presença de função de produção coerente com retornos crescentes ou constantes à escala, em todo o seu campo de definição. E, econometricamente, não é fácil desenvolver modelos para estimar a função de produção, que livre os dados observados dessas influências. Se não se tomar cuidado, pode-se, falsamente, concluir pela existência de retornos crescentes ou constantes.

## Volume de produção e eficiência econômica

Se não houver obstáculos para firmas moverem para a escala ótima de produção, elas devem convergir para índices de eficiência iguais. A distribuição dos índices observados deve estar muito concentrada em torno de valor comum. Não deve haver correlação entre o volume de produção e eficiência. Na prática, isso pode não ocorrer, pelas seguintes razões, todas elas ligadas às imperfeições de mercado:

O acesso à assistência técnica de qualidade, hoje principalmente particular, depende de recursos para pagar os serviços de assistência técnica. Quem produz em maior volume tem os recursos necessários. Por isso, pode adotar tecnologias mais eficientes e executá-las corretamente.

Outro elemento indispensável à maior rentabilidade do negócio, é o crédito. A maior produção sofre muito menos restrições bancárias. Portanto, o racionamento externo do crédito é muito menos severo e, por isso, a produção é financiada a taxa de juros menores, e desfruta de montantes de recursos e prazos mais dilatados. Assim, a maior produção tem muito mais facilidade para evoluir para escala ótima.

Os produtores maiores compram os insumos a preços menores e recebem mais pela produção. Eles têm mais acesso à informação, aos grandes mercados, inclusive ao mercado externo. E, assim, enfrentam condições menos incertas e têm condições mais satisfatórias para programar o negócio.

O grau de instrução mais elevado facilita a mobilidade, em termos de viagens no Brasil e no exterior, e ainda o acesso a técnicos e homens de negócios

mais bem preparados. A troca de experiência gera externalidades importantes para a maximização dos lucros.

Qual a lição da análise acima? Simples. Se for encontrada forte relação entre volume de negócio e eficiência, não se deve acreditar que os grandes negócios sejam intrinsecamente mais eficientes. Mas, antes pesquisar que ter vantagens ligadas às imperfeições de mercado, pois eles desfrutam em oposição à produção menor. Contudo, é natural amplo espectro de variação no que diz respeito ao volume de negócio dos estabelecimentos, pois as tecnologias, os recursos que comandam e os objetivos dos produtores são diferentes. O que leva a suspeitar da presença de discriminação é a correlação positiva entre volume e eficiência.

## O limite superior e inferior do volume de produção

Há limites para o volume de negócio não afetar a rentabilidade. As megafazendas têm fracassado, devido a complicações de supervisão e falta de flexibilidade. Contudo, as técnicas modernas de administração e a eletrônica têm superado essas dificuldades.

E o limite inferior do volume de negócios? Fixada a tecnologia e a combinação de produtos, há tamanho mínimo que não proporciona à família renda suficiente para permanecer no meio rural. Quando isso ocorre, o estabelecimento é vendido? Nem sempre. A decisão de migrar tende a ser evitada. Há o apego à terra, em função de segurança e de tradições.

Em termos de tempo parcial, pelo trabalho fora do estabelecimento, o agricultor pode completar a renda, ou, então, pode fazê-lo pela indústria caseira e pelo turismo rural. Aposentadoria e doações também freiam a venda do negócio. A falta de oportunidades de emprego tem efeito semelhante. Ou seja, os fatores arrolados tendem a enfraquecer a relação que existe entre o volume de negócio e a necessidade mínima de renda da família, mas eles não têm a capacidade de anular essa relação. Assim, o volume de negócio mínimo é fortemente correlacionado com o padrão de vida que o agricultor e sua família desejam ter.

E o agricultor comercial? Ora, ele é empreendedor, e, como tal, tem consciência do custo de oportunidade de seu tempo. Por isso, tende a calibrar o tamanho da produção com olhos na eficiência e na remuneração que obtém pelo risco que corre. Se renda líquida máxima não lhe proporciona remuneração competitiva em relação às alternativas, encerrará suas atividades.

## Fatores que explicam os retornos crescentes ou constantes

Julgou-se importante sintetizar a discussão sobre os fatores que induzem a presença de retornos constantes ou crescentes, além das indivisibilidades.

Mercados imperfeitos de arrendamento de terra, aluguel de máquinas e de equipamentos, de crédito, de insumos e produtos exacerbam o efeito das indivisibilidades. As indivisibilidades afetam a capacidade das firmas de evoluírem para o ramo de retornos decrescentes da função de produção ou motivam a aquisição de terras, de máquinas e equipamentos. Se esses mercados funcionarem bem, o incentivo para aquisição é substituído pelo incentivo para o arrendamento e aluguel. Como se permitem opções adicionais de escolha, a renda líquida tende a crescer.

O crédito inadequado impede a expansão do tamanho da firma de modo que possa explorar, adequadamente, os recursos fixos. Quando esse mercado funciona bem, o efeito ruim das indivisibilidades é minimizado. É claro que há fatores históricos que explicam o pendor para aquisição de terra, mas, entre outras, geralmente a forma de reduzir seu impacto é aperfeiçoar o mercado de terras e o de aluguel.

O empreendedor deixa de expandir a produção porque estima, incorretamente, os riscos de falência e lhe falta conhecimento.

O nível de escolaridade e a mobilidade têm a ver com a visão incorreta do risco. Mas, o acesso à informação e a capacidade de decodificação são cruciais para o avaliar corretamente. Os assentados da reforma agrária e a agricultura familiar não podem pagar pela extensão rural. Por isso, erram, mais freqüentemente, na escolha de tecnologia e do tamanho ótimo.

## Volume da produção

Os dados são do Censo Agropecuário de 1995–1996, e foram preparados pelo IBGE. Referem-se à produção obtida, e não apenas àquela comercializada, e ao número de informantes. Assim, é possível que o grande estabelecimento, que produz pouco feijão, esteja contado na classe de miniprodução.

O Índice de Gini foi calculado para número de classes bem maior que o sintetizado abaixo. O retrato mostrado não permite ver a evolução. É de único ano! A pálida idéia dela pode ser captada comparando-se diferentes culturas, ou diferentes safras da mesma cultura, como no caso do feijão. Quanto ao volume, há as classes de mini, pequeno, médio e grande. Em cada caso, a tabela relevante define o intervalo de volume de produção para a classificação num dos quatro tipos.

Há dois grupos de produtos quanto à pequena produção: (\*) a pequena produção é muito importante para os agricultores e para o abastecimento. Exemplos feijão primeira safra e leite; (\*\*) a pequena produção é importante para os agricultores e pouco importante para o abastecimento: arroz, milho, soja e café.

## Feijão primeira safra

Cabem as seguintes observações:

Cerca de 1,8 milhão de informantes relataram a produção de 1,4 milhão de toneladas, e 98,2% dos informantes produziram 5 t ou menos.

Os informantes, com a exceção de cerca de 2%, são miniprodutores e respondem por 64,6% da produção. Os mini e os pequenos produtores responderam por 81,4% do volume produzido e são equivalentes a 99,8% dos informantes. Assim, o feijão da primeira safra, pelo Censo 1995–1996, tem a produção dominada pelos mini e pequenos produtores. Sem eles, o abastecimento teria sido inviável (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1.** Distribuição da produção de feijão, primeira safra, em classes de produtores e de produção (Censo Agropecuário 1995–1996).

Classe de produtores	Classe de produção (t)	Informantes (número)	%	Produção (%)
Mini	[0, 5]	1.741.105	98,19	64,58
Pequenos	(5, 10]	20.357	1,15	9,65
	(10, 20]	7.512	0,42	7,14
Médios	(20, 30]	2.002	0,11	3,48
	(30, 40]	569	0,03	1,39
Grandes	Mais de 40	1574	0,10	13,76
Total		1.773.119	100,00	100,00

Fonte: IBGE, solicitação da Embrapa. Produção informada = 1.451.877 t. Gini = 0,34.

**Tabela 2.** Distribuição da produção de arroz em classes de produtores e de produção (Censo Agropecuário 1995–1996).

Classe de produtores	Classe de produção (t)	Informantes (número)	%	Produção (%)
Mini	[0, 5]	847.955	91,41	13,28
Pequenos	(5, 10]	41.483	4,47	3,58
	(10, 20]	15.338	1,65	2,68
Médios	(20, 50]	8.880	0,96	3,61
	(50, 100]	4.775	0,51	4,42
Grandes	Mais de 100	9.187	1,00	72,43
Total		927.618	100,00	100,00

Produção = 8.047.983 ton. Gini = 0,84.  
Fonte: IBGE (1998).

A distribuição é muito concentrada nas classes de mini e de pequenos informantes, com Índice de Gini de 0,34.

No feijão da segunda safra, registrou-se o número de informantes de 342,5 mil e a produção de 1,4 milhão de toneladas. Os miniprodutores são 97,2% da população e contribuem com 46,2% do volume de produção. Os pequenos correspondem a 1,7% da população e produziram 8,4% da produção. Os dois grupos contribuíram com 54,6% do volume colhido.

Embora importantes, esses dois grupos têm importância relativa bem menor que no caso da primeira safra. Os grandes produtores (mais de 40 t por informante), 0,3% da população, responderam por 33,5% da colheita.

Assim, a distribuição é menos concentrada nas classes de pequenos volumes de produção, e o Índice de Gini equivale a 0,52. Ainda, os grandes produtores têm papel importante no abastecimento.

## Arroz

A grande maioria é de mini e pequenos produtores, 95,8% da população de informantes, mas responderam por apenas 16,9% da colheita. Os grandes produtores, 1% do universo, produziram 72,4% da produção.

Em conclusão, no arroz, a pequena colheita não é muito relevante, quanto ao abastecimento. Nesse caso, destacou-se a grande produção. Como os grandes produtores equivaleram a 9.187, não é difícil contatá-los por e-mail.

## Milho

Trata-se de lavoura disseminada em todo o Brasil, com 2,5 milhões de informantes e colheita, à época, de 25,5 milhões de toneladas (Tabela 3). Os mini e pequenos informantes corresponderam a 97,7% da população e colheram 36,4% da safra. Os médios e grandes equivalem a 2,3% do universo de informantes, respondendo por 63,6% da produção. Só os grandes informantes (mais de 200 t por informante), cerca de 16 mil, respondem por 47,6% da produção. Assim, o milho é dominado pela grande produção. Ao contrário do arroz, os mini e os pequenos produtores ainda têm peso na produção. Contudo, o peso é insignificante, quando comparado com o feijão da primeira safra.

**Tabela 3.** Distribuição da produção de milho, em classes de produtores e de produção (Censo Agropecuário 1995–1996).

Classe de produtores	Classe de produção (t)	Informantes (número)	%	Produção (%)
Mini	[0, 10]	2.230.512	87,82	16,13
Pequenos	(10, 20]	154.083	6,07	8,62
	(20, 50]	95.873	3,77	11,67
Médios	(50, 100]	28.654	1,13	7,90
	(100, 200]	14.776	0,58	8,13
Grandes	Mais de 200	15.994	0,63	47,55
Total		2.539.892	100,00	100,00

Fonte: IBGE (1998), solicitação da Embrapa. Produção informada = 25.521.424 ton. Gini = 0,79.

## Café

Cerca de 317,6 mil pessoas informaram a produção de 2,8 milhões de toneladas de café em coco (Tabela 4). Ou seja, 8,9 t por informantes. Os miniinformantes são equivalentes a 74,6% do universo de informantes e colheram apenas 10,1% da produção. Juntando-se os miniinformantes aos pequenos, o grupo é equivalente a 89,8% da população e responde por 25,0% da produção. Logo, os médios e os grandes equivalem a 10,2% do universo. Eles colheram 75,0% da safra. Somente os grandes produtores, em número de 7.439, colheram 49,7% da safra.

**Tabela 4.** Distribuição da produção de café em coco, em classes de produtores e de produção (Censo Agropecuário 1995–1996).

Classe de produtores	Classe de produção (t)	Informantes (número)	%	Produção (%)
Mini	[0, 5]	236.136	74,61	10,07
Pequenos	(5, 10]	33.794	10,64	8,56
	(10, 15]	14.622	4,60	6,39
Médios	(15, 30]	16.234	5,11	12,25
	(30, 60]	8.543	2,69	13,01
Grandes	Mais de 60	7.439	2,35	49,72
Total		317.568	100,00	100,00

Fonte: IBGE(1998), solicitação da Embrapa. Produção informada = 2.838.195 ton. Gini = 0,79.

Os que produziram mais de 30 t de café, 15.982 informantes, 5,0% do universo, colheram cerca de 62,7% da safra. Na lavoura de café, os mini e pequenos produtores, bastante numerosos, têm relevância pouco significativa no abastecimento do País e nas exportações.

## Soja

As informações foram prestadas por 243 mil pessoas que produziram 21,6 milhões de toneladas (Tabela 5). Os grandes produtores, mais de 200 t, em número de 18.810, 7,7% do universo, colheram 72,0% da safra. Os que produziram mais de 100 t, 13,6% da população de informantes, foram responsáveis por 81,4% da safra.

Os miniprodutores, 42,8% do universo de informantes, compareceram com 1,8% da produção. Juntando-se os mini com os pequenos informantes, cobre-se 76,9% do universo de informantes e apenas 11,2% da produção.

Saliente-se que os mini e os pequenos produtores tiveram expressão numérica muito forte na lavoura de soja e muito pouca relevância na produção. Assim, a lavoura de soja é muito importante para os mini e pequenos produtores.

No entanto, eles não são relevantes para a produção. Assim, os dados contrariam afirmações que dão conta de que a soja é lavoura de grandes produtores. De fato, pelo volume da produção, a assertiva é correta. Contudo, incorreta, quanto ao número de produtores, que é o sentido que os desafetos dessa cultura preferem.

**Tabela 5.** Distribuição da produção de soja, em classes de produtores e de produção. (Censo Agropecuário 1995–1996).

Classe de produtores	Classe de produção (t)	Informantes (número)	%	Produção (%)
Mini	[0, 10]	104.061	42,82	1,82
Pequenos	(10, 20]	37.217	15,32	2,51
	(20, 50]	45.682	18,80	6,82
Médios	(50, 100]	22.885	9,42	7,48
	(100, 200]	14.344	5,90	9,33
Grandes	Mais de 200	18.810	7,74	72,04
Total		242.999	100,00	100,00

Fonte: IBGE (1998), solicitação da Embrapa. Produção informada = 21.590.685 ton. Gini = 0,83.

## Leite

A Tabela 6 informa a produção obtida por 1,8 milhão de informantes, que produziram 17,9 bilhões de litros, e não apenas aquela comercializada. Os mini e os pequenos produtores dominaram o abastecimento. Em número, corresponderam a 98,1% do universo de informantes. Em produção, respondem por 72,0% do abastecimento, do ponto de vista da oferta nacional.

**Tabela 6.** Distribuição da produção de soja, em classes de produtores e de produção. (Censo Agropecuário 1995–1996).

Classe de produtores	Classe de produção (t)	Informantes (número)	%	Produção (%)
Mini	[0, 50]	1.586.667	87,66	36,09
Pequenos	(50, 100]	126.458	6,99	18,15
	(100, 200]	63.072	3,48	17,78
Médios	(200, 400]	24.041	1,33	13,24
	(400, 800]	7.338	0,41	7,94
Grandes	Mais de 800	2.465	0,13	6,80
Total		1.810.041	100,00	100,00

Fonte: IBGE (1998), solicitação da Embrapa. Produção anual informada = 17.931.249.210 litros. Gini = 0,55.

Os médios e os grandes produtores correspondem a 1,9% do universo de informantes e a produção de 28,0%. Assim, o leite está muito próximo do feijão da primeira safra, e distante do arroz, para não falar da soja. E a pequena e a média produção abrigaram a grande maioria dos produtores e da produção.

## Retornos à escala

A função de produção foi estimada, tendo-se como base os dados coletados pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), em 1997 e 1998. Usou-se subamostra de agricultores de cem ou menos hectares. A amostra cobriu 1.812 estabelecimentos e a subamostra, 963. Calculou-se a renda líquida e foram encontrados 252 estabelecimentos de renda líquida não negativa e 711 de renda líquida negativa. A função de produção, embora estimada para os dois grupos, em conjunto, permite separá-los para a análise. Os detalhes adicionais estão em (ALVES et al., 2001).

Os indicadores de renda e de eficiência são muito piores para o grupo de renda líquida negativa. Entre as razões, está o grupo de renda líquida negativa operar com função de produção de retornos crescentes. Assim, seus agricultores não puderam expandir a produção até que os retornos decrescentes mostrassem a face. Já o outro grupo atingiu a fase de retornos decrescentes, embora não esteja otimizando o uso dos recursos. Mais especificamente, concluíram os autores do estudo citado:

A função de produção dos agricultores que tiveram renda líquida negativa, 711 produtores, apresentou retorno crescente à escala. Isso significa que os produtores estão longe de explorar sua capacidade de gestão. Se duplicassem todos os insumos, obteriam mais do dobro de renda líquida. Contudo, novamente encontrariam o crédito de custeio e o de investimento como pedras de tropeço. Remover essas restrições é crucial para o Programa de Agricultura Familiar e De Reforma Agrária. A grande maioria desses agricultores, remunera a mão-de-obra familiar mais do que a produtividade marginal permite. A saída está em expandir a produção, depois de reorganizá-la. Também é importante expandir as oportunidades de emprego fora da fazenda. E, nesse caso, é muito oportuno o serviço de transporte meio rural–cidade, que as prefeituras começam a oferecer, o qual não deve beneficiar somente as crianças em idade escolar.

A função de produção do grupo de produtores de renda líquida não negativa apresenta retornos decrescentes à escala. Considerando-se, isoladamente, terra, capital e trabalho, a maioria dos estabelecimentos está subutilizando esses fatores. Embora o grupo tenha expandido a produção até o ramo de retornos decrescentes, está aquém do nível ótimo dos insumos. Por que não se usam mais insumos? A maior restrição é de crédito. Embora os recursos próprios sejam a maior fonte de financiamento, ainda se mostram insuficientes.

## Conclusões

Este trabalho examinou a questão da escala de produção. A hipótese básica é que a função de produção tem três ramos: de retornos crescentes, constantes

e decrescentes, o que corresponde à função custo em forma de U. Empiricamente, encontrou-se função de produção coerente com retorno crescente e decrescente. Contudo, quando a firma opera no ramo de retorno crescente ou constante, enfrenta restrições que não permitem a expansão da produção, e, por isso, o nível de produção não está otimizado. Assim, o equilíbrio é instável.

Os retornos constantes e crescentes são incompatíveis com mercados competitivos. No Brasil, há evidências de que o tamanho do estabelecimento – medido pela área – está crescendo. Contudo, isso não favorece a hipótese de retornos crescentes ou constantes. Na medida em que se diminuem as imperfeições de mercado, a área não é tão pressionada a crescer. A inflação do período 1950–1990 transformou a terra em reserva de valor, motivando a aquisição de terra, o que foi facilitado pelo crédito subsidiado.

O desenvolvimento tecnológico e as indivisibilidades, em ambiente de êxodo rural acelerado, contribuíram para a expansão da área dos estabelecimentos e do volume de seus negócios. Assim, os resultados econométricos que evidenciam retornos constantes ou crescentes podem estar contaminados pela influência desses fatores.

Quando o volume de produção se correlaciona, positivamente, com índices de eficiência, é importante examinar as restrições que impedem que a correlação seja nula. Quando prevalecem mercados competitivos, não existe razão teórica para a correlação positiva ou para a negativa.

Examinou-se a distribuição do volume de produção para o arroz, as três safras de feijão, milho, soja, café e leite. Classificou-se o volume de produção em mini, pequeno, médio e grande. As classes mini e pequeno concentraram grande parte dos produtores e contribuíram pouco para o abastecimento e as exportações, exceto para o feijão primeira safra e leite.

Nas demais explorações, a grande e a média produção tiveram o impacto maior. Embora os dados não permitam, cultura-a-cultura, discernir a evolução, se verifica que, nas culturas já modernas, a pequena produção, embora importante porque diz respeito a grande número de agricultores, pouco representa para o abastecimento. Em função do custo crescente, em termos de custo de oportunidade da mão-de-obra familiar e do trabalho, geralmente, prevê-se que a média e a grande produção vão explicar grande parte da oferta, como na soja e no arroz. E a pequena produção deverá perder relevância, entre outras razões, porque as famílias serão mais exigentes em padrão de vida, e, assim, vão mudar a escala de produção.

Os dados alertam para renda pequena que gera a maioria de nossos produtores e que deve haver fortes restrições no caminho que precisam percorrer para otimizar o nível de produção. Os assentados da reforma agrária e a agricultura familiar ficarão à margem do progresso, se essas restrições não forem removidas. Como os médios e os grandes produtores têm condições de ultrapassar as restrições, o dualismo de nossa agricultura – milhões de pobres ao lado de milhares de produtores bem-sucedidos – aprofundará, se não forem dadas oportunidades iguais a todos.

## Referências

ALVES, Eliseu. **A Função Custo**. Brasília, DF: EMBRAPA-SEA: EMBRAPA-SPI, 1996. 106 p.

ALVES, Eliseu; SOUZA, Geraldo da Silva; BRANDÃO, Antônio Salazar P. A situação do produtor com menos de 100 hectares. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, Ano X, n. 1, p. 27-36, jan./mar. 2001.

CHAMBERS, Robert G. **Applied production analysis: a dual approach**. New York: Cambridge University Press, 1994.

IBGE. Censo agropecuário 1995-1996. Rio de Janeiro, 1998.