

# DESCENTRALIZAÇÃO, DIVERSIFICAÇÃO E TAMANHO DE COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS<sup>1</sup>

EUCLIDES JOÃO BARNI<sup>2</sup> e SERGIO ALBERTO BRANDT<sup>3</sup>

**RESUMO** – As cooperativas agropecuárias produzem uma série de produtos e serviços. Estima-se uma função de custo log-cúbica de curto prazo, usando-se dados mistos de cortes seccionais e séries temporais e o procedimento de regressão de cume, com o objetivo de analisar as relações entre custo, descentralização, diversificação e escala. Os resultados indicam que estas cooperativas podem reduzir seus custos médios por meio de maior descentralização, maior diversificação e menor escala de operações.

**Termos para indexação:** Economias de descentralização, economias de escopo, economias de escala.

## DECENTRALIZATION, DIVERSIFICATION AND SIZE OF FARM COOPERATIVES

**ABSTRACT** – Farm cooperatives produce a number of products and services. To analyze the relationships among cost, number of producing units, number of products, and scale for these enterprises, a short-run log-cubic cost function is estimated using pooled data and ridge regression procedures. Results indicate that cooperatives can lower average cost by increasing number of units and number of products and by reducing scale of operations.

**Index terms:** Decentralization economies, scope economies, scale economies.

## INTRODUÇÃO

No Estado de Santa Catarina, o quadro social das cooperativas agropecuárias é constituído principalmente de pequenos produtores, os quais se apoiam nesse sistema como instrumento para aumentar seu nível de renda. Praticamente 90% dos produtores associados dispõem de menos de cinquenta hectares de terra e menos de 1% explora mais de 500 hectares. Os 9% restantes dispõem de áreas de terra com dimensões intermediárias (OCESC, 1985).

Outra característica importante do cooperativismo estadual é o fato de as empresas cooperativas executarem diversas funções de comercialização, tais como coleta, processamento, armazenamento, transporte, transformação primária e venda. Geralmente, elas têm atuado como setor bastante diversificado. A produção recebida concentra-se em torno de alguns produtos princi-

<sup>1</sup> Recebido em 11/12/91.

Aceito para publicação em 24/4/92.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.S., Pesquisador, ACARESC. Rua Julieta Lins, 22/402, 88330 Balneário de Camboriú, SC.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Ph.D., Professor Titular, Universidade Federal de Viçosa. DER-CCA-UFV, 36570 Viçosa, MG.

pais, com vistas em atender às necessidades dos associados, em sua maioria pequenos produtores, que produzem principalmente produtos alimentícios de consumo interno, como arroz, milho, feijão, leite, cebola e mandioca. A importância dos serviços prestados pelas cooperativas pode ser avaliada pelo volume relativo de produção entregue a elas, que correspondia, em 1988, a aproximadamente 13% da produção estadual total (OCESC, 1988).

A modernização do sistema de distribuição de produtos agrícolas desperta preocupações no que diz respeito a como uma agricultura dispersa, atomizada e estabelecida em propriedades individuais pode conviver com os elementos de poder de mercado.

Uma das metas geralmente aceitas pela cooperativa agropecuária é a minimização de custos de determinada quantidade de serviços prestados. É de esperar também que seus usuários (produtores cooperados) sejam maximizadores de lucro. Neste estudo, pretende-se gerar informações importantes sobre fatores que influem nos custos da comercialização cooperativa, as quais devem ser úteis tanto para as cooperativas como para os produtores associados e para o poder público.

Aspecto relevante, no que concerne à magnitude dos custos de comercialização das cooperativas, é o fato de que elas têm descentralizado suas atividades, operando com mais de uma unidade de produção. Essas unidades podem ser postos de compra, postos de venda ou unidade de processamento de produtos ou insumos. As cooperativas podem ampliar o número de unidades produtivas, dentro de sua área de ação, pelas seguintes razões básicas: (a) obtenção de ganhos de eficiência, através da redução de custos de transporte e custos administrativos; (b) obtenção de maior parcela de mercado - atuando competitivamente, as cooperativas tendem a diferenciar-se por meio da localização e do tamanho das instalações; e (c) aspectos circunstanciais, nos quais procuram atender às exigências dos associados e/ou do mercado comprador.

Além de examinar esta relação entre grau de descentralização e custo de comercialização, é importante que se avaliem, simultaneamente, outros dois problemas referentes à eficiência, que são a relação entre volume de operação e custo total médio (economias de escala), e a relação entre custo marginal do serviço de comercialização de dado produto e nível de comercialização de outro produto (economias de diversificação).

Especificamente, pretende-se: (a) verificar a ocorrência ou não de economias de escala, escopo e descentralização no processo de comercialização cooperativa; e (b) determinar a escala, o grau de diversificação e o número mais eficiente de unidades produtivas, para as cooperativas agropecuárias

singulares do Estado de Santa Catarina.

Para quantificar estas três relações são usados dados de uma amostra de cooperativas agropecuárias do Estado de Santa Catarina. Esta amostra é repetida durante quatro anos (1986 a 1989). O procedimento de estimação é o de regressão de cume ou "ridge regression".

## METODOLOGIA

Seja o processo decisório de uma empresa cooperativa, em qualquer período produtivo específico, que tenha como objetivo a minimização de custo. Pressuponha-se, inicialmente, que a empresa produza produto homogêneo e não-negativo ( $Q$ ). O fluxo de produção é obtido a partir de fluxos não-negativos, homogêneos e infinitamente divisíveis de dois insumos variáveis  $K$  (capital) e  $L$  (trabalho) e de um vetor  $N$  de parâmetros exógenos que descreve outras características estruturais da empresa (Varian, 1985). Pressuponha-se, ainda, que a função de produção, que mostra o produto máximo alcançável a partir de qualquer conjunto de insumos, seja estocástica. O termo de erro aleatório ( $v$ ), que exhibe as propriedades clássicas usuais de média zero e variância constante, responde por variações imprevisíveis no produto, decorrentes de flutuações aleatórias em tecnologia, demanda, instituições etc. Com a finalidade de simplificação, admita-se que a função de produção da empresa cooperativa seja aditivamente separável entre dois fatores variáveis e o termo de erro, implicando que o risco é independente dos dois fatores:

$$Q = f(K, L, N) + v. \quad (1)$$

Pressuponha-se, ainda, que (1) seja duplamente diferenciável, monotonicamente crescente e quase-côncava em relação aos insumos, e que as produtividades marginais sejam positivas para todos os insumos.

Pressupondo que a empresa confronte preços constantes de insumos ( $P_K$  e  $P_L$ ), o problema de administração da cooperativa é minimizar custo de produção ( $C$ ) para um nível de produto predeterminado, esperado ou planejado ( $Q_p$ ).

$$\text{minimizar: } C = KP_K + LP_L$$

$$\text{sujeito a: } Q_p = f(K, L, N) + v \quad (2)$$

Pelo teorema de envelope (Varian, 1985), a função indireta de custo

(C) é dada por:

$$C = C^*(P_k, P_1, Q_p, N), \quad (3)$$

em que  $C^*$  é o custo mínimo do ponto ótimo, associado com valores de  $P_k$ ,  $P_1$ ,  $Q_p$  e  $N$ . De (3), obtém-se o custo médio mínimo ( $CMe^*$ ) da produção de  $Q_p$ , no ponto ótimo. Tem-se, então, que:

$$CMe = C^*(P_k, P_1, Q_p, N)/Q_p = CMe^*(P_k, P_1, Q_p, N), \quad (4)$$

isto é, o custo médio é função dos preços de insumos, da produção planejada e do vetor de características estruturais ( $N$ ). A curva de custo médio é duplamente diferenciável, monotonicamente crescente e quase-convexa em relação a produto e preços dos insumos.

O vetor de características estruturais  $N$  engloba as variáveis indicadoras de escopo ou grau de diversificação ( $N_1$ ) e de descentralização da empresa ( $N_2$ ), relaxando-se, assim, as pressuposições de produto homogêneo e de empresa com única unidade produtiva. Admite-se, portanto, análise mais realista, ao permitir que a empresa cooperativa seja avaliada como uma empresa multiproducto e descentralizada.

Com base nos conceitos de economias de escala (Beckenstein, 1975), economias de escopo (Baumol, 1977) e de descentralização (Patinkin, 1947; Scherer, 1970), pressupõe-se que o custo total de comercialização da cooperativa ( $C$ ) seja expresso por:

$$C = f(P_k, P_1, Q_p, N_1, N_2), \quad (5)$$

em que  $N_2$  é o número de postos de recebimento, postos de venda e/ou unidades (UA). A produção total planejada da cooperativa ( $Q_p$ ) é o somatório das produções dos postos ou UAs específicas da cooperativa ( $q_i \geq 0$ ,  $i = 1, 2, \dots, N_2$ ). Os níveis de produção dos postos ou UAs específicos não são necessariamente positivos, uma vez que a decisão de fechar postos ou UAs específicos pode ser otimizante, em dado período, do mesmo modo que uma empresa de múltiplas unidades produtivas pode decidir não utilizar uma ou mais de suas unidades.

A especificação de uma forma funcional estimável apropriada é de grande importância analítica, visto que a forma funcional determina, obviamente, as propriedades gerais da curva de custo estimada. Como aproximação de  $C$  na equação (5), três formas foram inicialmente consideradas no presente estudo, visto permitirem a constatação tanto de economias como de

deseconomias de escala, de escopo e de descentralização. Contudo, com base em observação preliminar, preferiu-se a forma semilogarítmica, visando a testar a hipótese de forma “U” para a função de custo:

$$\begin{aligned} \ln C_{ij} = & \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 Q^2 + \beta_3 Q^3 + \beta_4 N_1 + \beta_5 N_1^2 + \beta_6 N_1^3 + \\ & + \beta_7 N_2 + \beta_8 N_2^2 + \beta_9 N_2^3 + \beta_{10} D_1 + \beta_{11} D_1 Q + \beta_{12} D_2 + \\ & + \beta_{13} D_2 Q + \beta_{14} D_3 + \beta_{15} D_3 Q + v_1, \end{aligned} \quad (6)$$

em que  $C_{ij}$  = custo total de comercialização, da empresa  $i$ , no ano  $j$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ ),  $j = 1, 2, 3, \dots, T$ );  $Q$  = volume total de produto comercializado;  $N_1$  = número de produtos comercializados;  $N_2$  = número de postos e/ou unidades agroindustriais;  $\ln$  = logaritmo natural;  $\alpha_i$  ( $i = 1, 3, \dots, n$ ) = constantes paramétricas a serem estimadas;  $v_1$  = termos de erro estocástico. Por pressuposição,  $v_1 \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$ .

Sinais positivos dos coeficientes das variáveis  $Q$ ,  $N_1$  e  $N_2$  indicam ocorrência de economias de escala, de escopo e de descentralização.

As hipóteses a priori, referentes aos sinais dos coeficientes de regressão parcial de (6), são as seguintes: espera-se que os coeficientes dos termos lineares sejam positivos; que os coeficientes dos termos quadráticos sejam negativos e que os coeficientes dos termos cúbicos sejam positivos.

A equação (6) é estimada por mínimos quadrados ordinários (MQO) e pelo procedimento de cume ou “ridge regression” (Vinod, 1978), sob as pressuposições de que os termos de erro atendem às condições de Gauss-Markov para uma estimação não-viesada e eficiente.

No presente estudo utiliza-se uma combinação de dados de cortes seccionais e de séries temporais, abrangendo os exercícios contábeis referentes ao período de 1986 – 1989, da quase totalidade de cooperativas agropecuárias singulares do Estado de Santa Catarina. A relação das cooperativas é fornecida pela Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina – OCESC.

Os valores nominais das variáveis custo total ( $C$ ) e valor total da produção comercializada ( $Q$ ) foram atualizados para valores de Cr\$ de 1990, usando-se o índice geral de preços, coluna dois, da conjuntura econômica (IGP-DI).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equação empírica selecionada para representar a estrutura de custo

total de comercialização cooperativa encontra-se na Tabela 1. Neste modelo, excluam-se as variáveis artificiais indicadoras de tempo ou tendência, uma vez que seus coeficientes não foram significantes na análise preliminar do modelo completo. A preferência pelo estimador de cume (RC) deve-se à presença de forte multicolinearidade entre variáveis explicativas, indicada pela matriz de coeficientes de correlação simples e pela estatística F, de Farrar-Glauber. Os resultados obtidos com o estimador de MQO são apresentados para simples efeito de comparação.

Os coeficientes de regressão parcial das variáveis indicadoras de escala e de descentralização, isto é, o valor total da produção (Q) e o número de postos e/ou unidades agroindustriais ( $N_2$ ), foram estatisticamente significantes, ao nível de 0,01 de probabilidade. Os coeficientes de regressão parcial da variável indicadora de escopo, isto é, número de produtos comercializados ( $N_1$ ), ( $N_1^2$ ) e  $N_1^3$ ), mostraram-se estatisticamente significantes a 0,10 e 0,01 de probabilidade e não-significante a 0,10 de probabilidade, respectivamente. Os coeficientes de regressão parcial de todas as variáveis apresentaram os sinais esperados, isto é, foram coerentes com as expectativas a priori.

As elasticidades de custo em relação a descentralização ( $\epsilon_2 = 0,006$ ), diversificação ( $\epsilon_1 = -0,296$ ) e escala ( $\epsilon = 2,034$ ) foram calculadas nas médias das variáveis.

Os resultados revelam a existência de fortes economias de descentralização no processo de comercialização cooperativa. A ampliação do número de postos e/ou UAs de um para 40, outros fatores permanecendo constantes, tende a provocar redução no custo total de comercialização da ordem de 102%, por unidade operacional, em relação a uma empresa que opera uma única unidade. Per se, este resultado indica que as cooperativas que operam maior número de postos e/ou unidades agroindustriais, até certo limite, têm sido mais eficientes que aquelas que operam de forma centralizada.

Ainda conforme os resultados obtidos, na média, o grau de economias de escopo é substancialmente elevado. A ampliação do perfil de comercialização das cooperativas, de um para 15 produtos, tende a provocar redução da ordem de 45% no custo total de comercialização, por produto. Esse resultado, per se, revela que, na média, a diversificação é mais vantajosa do que a especialização, para as cooperativas de produção do Estado. Assim, cooperativas diversificadas, que comercializam maior número de produtos e/ou serviços, dentro de certos limites, tendem a apresentar custos unitários menores que as cooperativas especializadas, o que evidencia menor ociosidade dos fatores, com melhor aproveitamento de insumos públicos ou partilháveis.

**TABELA 1. Equação estimativa de custo total de comercialização cooperativa, Estado de Santa Catarina, 1986-1989<sup>a</sup>.**

Especificação	MQO		RC	
	Estimativa	t	Estimativa	t <sup>1</sup>
Q	0,0365** (0,0028)	12,949	0,0347** (0,0026)	13,086
Q <sup>2</sup>	-8,8479.10 <sup>-5</sup> ** (9,0616.10 <sup>-6</sup> )	9,764	-8,1837.10 <sup>-5</sup> ** (8,4089.10 <sup>-6</sup> )	9,732
Q <sup>3</sup>	4,9692.10 <sup>-8</sup> ** (5,7650.10 <sup>-9</sup> )	8,620	4,5594.10 <sup>-8</sup> ** (5,3660.10 <sup>-9</sup> )	8,497
N <sub>1</sub>	0,2708* (0,1623)	1,669	0,2461* (0,1537)	1,601
N <sub>1</sub> <sup>2</sup>	-0,0494* (0,0273)	1,813	-0,0438* (0,0257)	1,702
N <sub>1</sub> <sup>3</sup>	0,0019 <sup>ns</sup> (0,0013)	1,530	0,0017 <sup>ns</sup> (0,0012)	1,393
N <sub>2</sub>	0,1009** (0,0310)	3,253	0,0996** (0,0298)	3,342
N <sub>2</sub> <sup>2</sup>	-0,0055** (0,0011)	5,024	-0,0052** (0,0010)	5,021
N <sub>2</sub> <sup>3</sup>	7,7181.10 <sup>-5</sup> ** (1,2138.10 <sup>-5</sup> )	6,357	7,2109.10 <sup>-5</sup> ** (1,1607.10 <sup>-5</sup> )	6,212
Intercepto	1,1333		1,1961	
R <sup>2</sup>	0,855		0,855	
F	99,720		98,390	
g.l.	142		142	
NxT	152		152	
k	...		0,00008	

Fonte: Dados básicos da pesquisa.

(<sup>a</sup>) Em que MQO indica mínimos quadrados ordinários; RC indica regressão de cume; k indica fonte de viés; (<sup>1</sup>) indica estatísticas "quase t"; valores entre parêntesis, abaixo dos coeficientes de regressão parcial, indicam erros-padrão; Q, N<sub>1</sub> e N<sub>2</sub> indicam valor da produção comercializada, número de produtos comercializados pelas cooperativas e número de postos e/ou unidades agroindustriais pertencentes às cooperativas, respectivamente; (\*) e (\*\*) indicam significância estatística, a 0,10 e 0,01 de probabilidade, respectivamente; ns indica não-significante a 0,10 de probabilidade; NxT indica número de observações; g.l. indica graus de liberdade.

Indica-se que, em geral e na média, o processo de comercialização cooperativa do Estado encontra-se na fase crescente da curva de custo médio; isto é, na média, o setor pode ser caracterizado por apresentar deseconomias de escala. Especificamente,  $EE = -1,034$ ;  $E_{ct,q} = 2,034$ ;  $RE = 0,492$ , o que sugere a ocorrência de deseconomias de escala e retornos decrescentes ( $E_{ct,q} > 1$ ) à escala nas operações de comercialização. Variações positivas na escala de operações tendem a resultar, em média, em aumentos mais que proporcionais no custo médio de comercialização cooperativa.

Os graus de economias de descentralização, escopo e escala apresentados anteriormente são valores médios, isto é, calculados nas médias de custo, escala, escopo e descentralização. Contudo, a forma funcional da função de custo total selecionada admite a ocorrência tanto de economias como de deseconomias de custo. Interessa, portanto, calcular os níveis ótimos das três variáveis, isto é, os níveis de descentralização, escopo e escala que minimizam o custo total médio das cooperativas de produção.

Em média, as cooperativas agropecuárias do Estado têm operado com um número inferior a treze postos e/ou unidades agroindustriais, enquanto o número ótimo calculado foi da ordem de 40 unidades. Aproximadamente, 94% das cooperativas apresentam grau de descentralização inferior ao ótimo calculado. Para tais empresas, aumento no grau de descentralização tende a resultar em maior eficiência operacional, em termos de menores custos médios de comercialização.

O número ótimo de produtos que deveria compor o perfil das cooperativas agropecuárias singulares foi de aproximadamente 15, enquanto o número médio de produtos comercializados pelas cooperativas é inferior a cinco. Todas as cooperativas comercializam um número de produtos inferior ao número ótimo, que minimiza o custo total médio de comercialização. Com base nos resultados obtidos, recomenda-se que todas as cooperativas ampliem o grau de diversificação, caso desejem reduzir seus custos médios de comercialização.

A escala operacionalmente ótima foi da ordem de Cr\$  $34 \cdot 10^7$  de 1990, por cooperativa, por ano, equivalente a US\$ 4.959.883 (calculado com base no valor médio anual de 1990, da taxa oficial de câmbio), por cooperativa, por ano. A escala média observada é da ordem de Cr\$  $117 \cdot 10^7$ , por cooperativa, por ano, oscilando entre Cr\$  $0,6 \cdot 10^7$  e Cr\$  $1.111 \cdot 10^7$ , por cooperativa, por ano. Cinquenta por cento das cooperativas agropecuárias do Estado apresentaram escala superior à ótima calculada, no período de estudo (1986–1989). Indica-se, portanto, que metade das cooperativas agropecuárias singulares do Estado, ao expandir o volume de negócios, enfrentaria como resultado maiores custos médios de comercialização, caso seus níveis



de descentralização e diversificação fossem mantidos constantes.

Fica assim indicado que a expansão esperada do volume de negócios das cooperativas deveria ser acompanhada de estratégias de maior descentralização e de maior diversificação, caso estas empresas tenham em vista manter a competitividade de seus produtos e serviços.

## CONCLUSÕES

O uso das teorias da firma multiproduto descentralizada permite investigar as relações custo-produto, custo-perfil e custo-descentralização, as quais seriam impossíveis de ser analisadas num esquema de competição perfeita. Essas teorias fornecem modelo mais rico e conferem aos administradores informação mais pormenorizada sobre os efeitos de mudanças em descentralização, perfil e escala sobre custos.

Vale destacar a preferência pelo emprego de uma equação da forma log-cúbica, em detrimento de outras formas alternativas da função de custo. O procedimento de regressão de cume (RC) ou "ridge regression", no presente estudo, apresentou estimativas mais confiáveis dos parâmetros de custo.

Neste estudo, identificou-se que o poder competitivo das cooperativas do Estado pode ser sensivelmente ampliado pela possibilidade de redução de custos de comercialização. Existem importantes economias de custo por conquistar no processo de comercialização cooperativa.

A conclusão básica da pesquisa é a de que as cooperativas agropecuárias do Estado apresentaram, em conjunto, tanto economias como deseconomias de escala, escopo e descentralização. Em outros termos, existem limites definidos à obtenção de ganhos, resultantes da redução do volume de negócios e da expansão do perfil de produtos e do número de unidades produtivas que compõem a cooperativa típica. A ocorrência tanto de economias como de deseconomias reflete curvas de custo, em relação à escala, escopo e descentralização com a forma "U" tradicional. A explicação básica para a forma "U" é que uma das funções da administração seria a de coordenação dos outros insumos produtivos. A oferta de capacidade administrativa seria fixa para a empresa específica.

As dificuldades enfrentadas pelas cooperativas, em decorrência da recente abolição de subsídios, doações e isenções fiscais, têm provocado a atenção dos estudiosos sobre as características operacionais e a eficiência do setor cooperativo. A competição intra-setorial (entre instituições cooperati-

vas) e a competição intersetorial (entre cooperativas e outras instituições comerciais e industriais) vêm forçando as cooperativas a buscar níveis mais elevados de eficiência, a fim de sobreviverem. Indica-se, portanto, que estas instituições podem se beneficiar com reduções de custo médio unitário, por meio de redução do volume de negócios e de expansão do número de produtos comercializados e do grau de descentralização das atividades.

## REFERÊNCIAS

- BAIN, J. S. The determination of concentration-scale economies and other factors. in: ——. **Industrial organization**. New York: John Wiley & Sons, 1959. p. 145-86.
- BAIN, J. S. Contestable markets; an uprising in the theory of industry structure. **American Economic Review**, v. 72, n. 1, p. 1-15, 1982.
- BECKENSTEIN, A. R. Scale economies in the multiplant firm: theory and empirical evidence. **Be Journal of Economics**, v. 6, n. 2, p. 644-57, 1975.
- BRANDT, S A.; SÃO JOSÉ, J. A. B.; LORETO, M. D. S. de. Uma aplicação da nova teoria da firma multiproduto ao setor agrícola. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMETRIA, 1987. **Anais...** São Paulo, SBE, 1987b, v. 1, p. 371-87.
- ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **O cooperativismo catarinense**. Florianópolis: OCESC, 1985. 19p. (Coleção História do Cooperativismo).
- ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Dados do cooperativismo catarinense**. Florianópolis: OCESC, 1986-1989.
- PATINKIN, D. Multiple-plant firms, cartels, and imperfect competition. **Quarterly Journal of Economics**, n.1, p.173-205, 1947.
- SCHERER, F. M. **Industrial market structure and economic performance**. Chicago: Rand MacNally, 1970. 576p.
- VARIAN, H. R. **Microeconomic analysis**. New York: W. Norton, 1985. 284p.
- VINOD, H. D. A survey of new ridge regression and related techniques for improvements over ordinary least squares. **Review of Economics and Statistics**, v. 60, n. 1, p. 121-31, 1978.