

Maio e Junho de 1986

VOL. XXXIII

N.º 187

Viçosa — Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

## ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE PREÇOS NA COMERCIALIZAÇÃO DE MILHO EM ÁREAS SELECIONADAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS <sup>1/</sup>

Ebenezer Pereira Couto <sup>2/</sup>  
Alberto Martins Rezende <sup>3/</sup>  
Carlos Arthur B. da Silva <sup>4/</sup>  
João Eustáquio de Lima <sup>3/</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

O sistema de comercialização da produção agropecuária é um dos elementos mais dinâmicos do processo de transformação sócio-econômica das sociedades que dependem desse setor para o abastecimento de alimentos e matérias-primas. Nos países em desenvolvimento, especificamente, a importância relativa do setor rural aumenta, já que, no contexto dessas economias periféricas, o setor primário é sempre destaque na composição do produto nacional. Considerando que as relações intersetoriais acontecem no âmbito do processo de comercialização, fica evidente a ênfase a ser dada a essa atividade, cuja eficiência estimula a expansão da produção física, com reflexos em toda a economia. Quando se considera o processo de acumulação e concentração da riqueza e da renda nas sociedades menos de-

---

<sup>1/</sup> Parte da Tese de Mestrado em Economia Rural apresentada à Universidade Federal de Viçosa pelo primeiro autor.

Aceito para publicação em 31-10-1985.

<sup>2/</sup> Universidade Federal de Uberlândia. 38400 Uberlândia, MG.

<sup>3/</sup> Departamento de Economia Rural da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

<sup>4/</sup> Departamento de Tecnologia de Alimentos da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

envolvidas, comprova-se, mais uma vez, a necessidade de um sistema de comercialização eficiente para atingir o desenvolvimento, não só porque grande parte da renda familiar é gasta com alimentação, oriunda do setor agropecuário, mas também porque é no mercado que os setores mais dinâmicos da economia expropriam a produção agropecuária, seja pela deterioração dos termos de troca, seja pela complexidade do fluxo de comercialização, que privilegia a rede de intermediários. Dessa forma, a ineficiência da comercialização de bens primários tende a agravar a distribuição da riqueza e facilitar a concentração da renda. Cabe assinalar que as atuais propostas de desenvolvimento, que enfatizam a expansão urbano-industrial, supõem maior participação da agropecuária como setor de sustentação do modelo de crescimento, seja pela produção de alimentos para consumo interno, seja pela geração de alternativas energéticas e bens para exportação, contribuindo para o equilíbrio da balança comercial, papéis que exigem um sistema de comercialização capaz de estimular investimentos no setor (1, 2, 3).

De modo geral, o objetivo deste estudo foi examinar a eficiência de preços na comercialização de milho em regiões selecionadas do Estado de Minas Gerais, por meio da avaliação dos níveis de preços recebidos pelos produtores «vis-à-vis» os ditames da norma competitiva.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Material

Foram estudados aspectos de eficiência de preços na comercialização de milho em áreas selecionadas das quatro regiões abrangidas pelo Programa de Promoção de Pequenos Agricultores do Estado de Minas Gerais-MG-II: Sul de Minas, Zona da Mata, Nordeste de Minas e Vale do Rio Doce.

Foram utilizadas estatísticas primárias, levantadas, através de pesquisas de campo, em julho de 1982, de responsabilidade do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa, de acordo com o convênio SEPLAN/U.F.V.

A pesquisa foi realizada em 17 municípios das regiões abrangidas pelo Programa. A partir da seleção de municípios foi definida a amostra de produtores beneficiários do Programa, estratificada em proprietários de 0 a 10 ha, de 10 a 50 ha, de 50 a 100 ha e de 100 a 200 ha, num total de 750 produtores entrevistados.

### 2.2. Modelo Conceitual

Atendendo aos objetivos do estudo, recorreu-se ao referencial de teoria da estrutura, conduta e «performance» de mercado. Esse referencial teórico foi desenvolvido originariamente para analisar o «desempenho» de setores industriais e tem servido a diversos autores, que tentam equacionar respostas para as clássicas questões de «o que», «como» e «para quem» produzir. De acordo com essa linha de autores, a solução desse conjunto de questões — o «problema econômico» — pode ser obtida por aproximação, por meio da análise do sistema de mercado. Nesse sentido, os agentes, no mercado, tomam decisões em resposta à sinalização dos preços, que é gerada pelas forças mais ou menos livres da oferta e da demanda, quando cada participante do mercado procura desempenhar-se o melhor que pode nas condições de mercado. No campo da organização industrial, o objetivo da análise foi determinar as formas segundo as quais os processos de mercado dirigem as atividades dos produtores no atendimento das demandas dos consumidores, o modo como esses processos devem ser controlados e como podem ser ajustados a fim de adequar a «performance» atual do mercado à considerada potencial.

Os conceitos emanados da análise estrutural têm sido utilizados no exame do «desempenho» de mercados agrícolas. Dado o objetivo geral deste estudo, propõe-se a utilização desse referencial na caracterização do mercado de milho nas regiões, da conduta dos agentes na comercialização e, por último, da «performance» do mercado.

Quanto ao procedimento metodológico para a avaliação do «desempenho» da comercialização do milho nas regiões, propõe-se a utilização do modelo adotado por GARCIA (4), num estudo sobre a comercialização desse produto no norte do México.

### 2.3. Modelo Econométrico

É razoável a influência de alguns fatores sobre os preços recebidos pelos produtores. Com vistas no exame da eficiência de preços na comercialização, considerou-se a influência de variáveis de estrutura de mercado, bem como de variáveis relacionadas com as dimensões de tempo e espaço, sobre os preços recebidos pelos agricultores, na área do programa, no ano agrícola 1981/82.

Utilizou-se o seguinte modelo geral de regressão:

$$Pr_i = a_0 + \sum_{j=1}^k a_j X_{ij} + e_i$$

em que

$X_{ij}$  são as variáveis explicativas do modelo;

$a_0, a_j$  são os parâmetros da regressão;

e é o termo de erro;

$i = 1, \dots, N$ ;

$j = 1, \dots, K$ .

Especificamente, na estimação das equações de preço, foi estabelecido o seguinte modelo:

$$Pr_i = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + a_4 X_4 + a_5 X_5 + a_6 X_6 + a_7 X_7 + a_8 X_8 + \dots + a_9 X_9 + a_{10} X_{10} + a_{11} X_{11} + e_i$$

em que

$Pr_i$  são os preços recebidos pelos produtores, em cruzeiros, por saca de 60 kg do produto;

$X_1$  é o valor total produzido, medido em sacas de 60 kg;

$X_2$  indica o número de compradores existentes, por município. Esta variável foi obtida fora da amostra do MG-II, tendo sido coletada pela EPAMIG. Expressa através de variáveis binárias, essa estatística reflete o efeito da quantidade de compradores sobre os níveis de preços recebidos pelos produtores de milho. Quando há de 0 a 15 agentes compradores,  $X_2$  tem valor um, sendo igual a zero quando há mais de 16 compradores no município. É antecipada uma associação direta entre o número de compradores e os níveis de preços recebidos pelos agricultores;

$X_3$  é uma variável que indica a localização do agente comprador do produto. Quando o agente está localizado na própria comunidade,  $X_3$  tem valor um. No caso de estar localizado no município ou fora dele,  $X_3$  tem valor zero. Antecipa-se que as vendas efetuadas fora da comunidade podem refletir melhores níveis de preços recebidos pelos produtores.

- $X_4$  é uma variável binária como indicador do grau de informação dos produtores, que pode ser usada acerca dos preços de mercado pelos intermediários, pelo banco, pela cooperativa, pelo sindicato, pela CAMIG, pelo jornal e rádio, no mercado local e por outras fontes de informação. No caso de apenas uma fonte de informação,  $X_4$  tem valor zero. Quando são registradas mais de duas fontes de informação,  $X_4$  tem valor um. É razoável supor uma associação positiva dessa variável com os preços recebidos pelos agricultores;
- $X_5$  indica a densidade de produção nos municípios componentes da amostra. Esta é uma variável contínua, dada pela razão entre o total da produção de milho de cada município e o somatório das respectivas propriedades. O pressuposto estabelecido é que níveis altos de densidade de produção estejam associados a melhores níveis de preços pagos aos produtores;
- $X_6$  é uma variável binária usada para verificar a disponibilidade de local para armazenamento da produção na propriedade. A resposta afirmativa dos agricultores tem valor igual a um. Em caso contrário, é igual a zero. Espera-se que a possibilidade de armazenamento do produto possibilite aos agricultores melhores níveis de preços;
- $X_7$  é uma variável binária usada para avaliar a época de venda da produção. Caso sejam comercializados mais de 50% da produção na época da colheita,  $X_7$  tem valor um. A venda em outro período tem valor zero. Admite-se que a venda do produto na safra tenda a induzir menores níveis de preços recebidos pelos produtores;
- $X_8$  e  $X_9$  são binárias que representam as condições de venda da produção. A variável  $X_8$  tem valor um se a venda é efetuada à vista e valor zero no caso contrário. A variável  $X_9$ , por sua vez, tem valor um em caso de venda a prazo e valor zero no caso contrário. A base de comparação, para ambas as variáveis, é a condição «venda antecipada», que representa venda efetuada antes da colheita. Espera-se que a modalidade de venda à vista esteja associada a menores níveis de preços recebidos pelos produtores;
- $X_{10}$  é uma variável contínua utilizada para avaliar a distância, em quilômetros, desde a unidade produtora até ao agente comprador. Naturalmente, acredita-se que maiores distâncias estejam associadas a menores níveis de preços recebidos pelos produtores;
- $X_{11}$ ,  $X_{12}$  e  $X_{13}$  são variáveis binárias utilizadas para representar a Zona da Mata, o Vale do Rio Doce e o Nordeste de Minas, respectivamente. As variáveis têm valor um quando a propriedade está localizada em uma das regiões e valor zero no caso contrário. A base de comparação é a região Sul de Minas.

As variáveis  $X_1$  até  $X_7$  foram introduzidas no modelo para captar o efeito da estrutura de mercado sobre os níveis de preços; as variáveis  $X_8$  e  $X_9$ , para verificar o efeito da dimensão «tempo», enquanto  $X_{10}$ ,  $X_{11}$ ,  $X_{12}$  e  $X_{13}$  foram inseridas no modelo para avaliar o efeito da dimensão «espaço» sobre os preços recebidos pelos agricultores.

A técnica estatística utilizada foi a regressão linear múltipla, sendo aceitos os pressupostos clássicos dessa técnica analítica, conforme HOFFMANN e VIEIRA (5).

Os parâmetros das regressões foram estimados por meio do método dos mínimos quadrados ordinários. Detalhes podem ser obtidos em HOFFMANN e VIEIRA (5), KELEJIAN e OATES (6), PINDYCK e RUBINFELD (7) e RAO e MILLER (8).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico são apresentados e discutidos os resultados da avaliação do sis-

tema de comercialização de milho nas áreas estudadas. Do modelo original, em que os preços eram relacionados com as variáveis de estrutura de mercado e das dimensões espaço e tempo, excluíram-se algumas variáveis, que apresentaram problema de ordem econométrica. Cumpre também ressaltar que a proposta inicial de trabalhar com todas as quatro regiões abrangidas pelo MG-II não pôde ser concretizada na sua totalidade. Sendo a amostra de produtores do Vale do Rio Doce muito reduzida, tornou-se problemática a estimativa dos parâmetros relevantes do modelo referente a essa região. Tem-se, portanto, um trabalho diferente do idealizado.

Procedendo à análise por categorias de produtores, verificaram-se resultados relativamente significativos para os agricultores dos estratos de 0 a 10 ha e de 10 a 50 ha da Zona da Mata. No caso do Nordeste de Minas, só se obtiveram resultados significativos para os produtores do estrato de 0 a 10 ha. No Sul de Minas, por outro lado, apenas a equação estimada para os agricultores do estrato de 50 a 100 ha permitiu as considerações devidas. Por não estarem os pequenos produtores de milho das áreas selecionadas voltados prioritariamente para o mercado, já se antecipava que o tratamento dos dados disponíveis não revelaria resultados estatísticos altamente significativos. Tal fato deve ser levado em consideração na observação das respectivas análises.

Quanto às categorias de produtores de 50 a 100 ha e de 100 a 200 ha, foram encontrados problemas estatísticos na estimativa das equações a elas referentes, em razão do número insuficiente de informações disponíveis. A alternativa para contornar esse problema foi proceder à análise dessas categorias não com relação a cada região isoladamente, mas com relação à área do programa como um todo.

### 3.1. Zona da Mata — Produtores dos Estratos de 0 a 10 ha e de 10 a 50 ha

Nos Quadros 1 e 2 encontram-se os resultados da análise de eficiência de preços na comercialização de milho para os produtores de 0 a 10 ha e de 10 a 50 ha. Os coeficientes de determinação múltipla ajustados ( $\bar{R}_2$ ) foram da ordem de 0,40 e 0,31, respectivamente. Isso demonstra que, da forma em que foram selecionadas, as variáveis independentes explicam 40% e 31% das variações dos preços recebidos pelos agricultores na Zona da Mata. A estatística F, de 6,49 e 4,98 para as equações estimadas, foi significativa, em quaisquer dos dois casos, a 0,01 de probabilidade, o que indica que, apesar do baixo nível do  $\bar{R}_2$ , pelo menos um dos parâmetros estimados está tendo influência sobre os preços recebidos pelos produtores. A análise da matriz de correlação parcial demonstrou não estar havendo problemas acentuados de multicolinearidade no modelo ajustado.

A variável número de compradores ( $X_2$ ) influenciou significativamente nos níveis de preços recebidos pelos agricultores nos dois estratos considerados. O teste de «t» demonstrou a significância de  $X_2$ , a 0,01 de probabilidade no primeiro caso e a 0,005 no segundo. O sinal dos respectivos coeficientes foi positivo, como era esperado.

Ao considerar a variável produção vendida ( $X_1$ ), apesar de sua importância implícita, por ter sido a segunda variável a entrar no modelo, o teste «t» revelou baixos níveis de significância em ambos os estratos. No caso dos produtores de 0 a 10 ha,  $X_1$  foi significativa a 0,20 de probabilidade; no segundo, foi significativa a níveis superiores a 0,20 de probabilidade. Notou-se que o coeficiente de  $X_1$  foi negativo no caso dos produtores de 10 a 50 ha, o que indicaria uma relação inversa entre preços e quantidade vendida. A explicação que se pode aventar para a baixa significância dessa importante variável prende-se à própria característica desses produtores. Sendo pequenos os excedentes de produção levados ao mercado,

QUADRO 1 - Análise de eficiência de preços na comercialização. Produtores do estrato de 0 a 10 ha da Zona da Mata, MG-II, ano agrícola 1981/82

Variáveis Explicativas	Coefficientes de regressão	Valor de "t" (1)
Número de compradores ( $X_2$ )	88,643	2,796 <sup>b</sup>
Produção vendida ( $X_1$ )	0,824	1,490 <sup>g</sup>
Venda na colheita ( $X_7$ )	-2,710	-2,389 <sup>e</sup>
Armazenamento ( $X_6$ )	98,614	2,575 <sup>c</sup>
Grau de informação ( $X_4$ )	-25,991	-1,321 <sup>g</sup>
Densidade da produção ( $X_5$ )	2,324	1,321 <sup>h</sup>
Constante	648,036	
$\bar{R}_2 = 0,40$		
$F = 6,494^b$		
$N = 50$		
(1) Níveis de significância estatística: (b) 0,10; (c) 0,02; (g) 0,20; (h) > 0,20; (e) 0,05.		

não têm eles força suficiente para alterar os níveis de preços que lhes aparecem como dados. Outra hipótese que se pode levantar deriva do fato de que, na Zona da Mata, bem como nas demais regiões, os agricultores defrontam com agentes de comercialização diversos. Eles podem dispor de seu produto, transacionando-o tanto com vizinhos quanto com varejistas localizados na sede do município, consumidores e até compradores ambulantes. O «costume» contribui para explicar a baixa associação entre essa variável e os níveis de preços recebidos pelos produtores. É comum a ocorrência de vínculos entre produtores e agentes compradores. Por exemplo, o produtor pode entregar sua produção a um agente a preço menor, em razão de vantagens recebidas, tais como crédito desburocratizado, não-exigência de um produto de melhor qualidade, entre outras.

A terceira variável explicativa dos preços recebidos pelos produtores do estrato de 0 a 10 ha foi venda na colheita ( $X_7$ ). A variável  $X_7$  foi negativamente relacionada com os preços. Tal fato é compatível com a realidade reportada de que os produtores comercializam a produção preponderantemente na época da safra. Tal como especificado, o sinal negativo do coeficiente de  $X_7$  corrobora o fato de



QUADRO 2 - Análise de eficiência de preços na comercialização.  
Produtores do estrato de 10 a 50 ha da Zona Mata.  
MG-II, ano agrícola 1981/82

Variáveis explicativas	Coefficientes de regressão	Valor de "t" (1)
Número de compradores ( $X_2$ )	107,995	4,695 <sup>a</sup>
Produção vendida ( $X_1$ )	-0,511	-1,056 <sup>h</sup>
Distância ao agente ( $X_{10}$ )	6,200	2,413 <sup>e</sup>
Densidade de produção ( $X_5$ )	1,412	1,273 <sup>f</sup>
Localização do agente ( $X_3$ )	138,394	2,061 <sup>e</sup>
Venda na colheita ( $X_7$ )	-123,638	-1,717 <sup>f</sup>
Constante	817,715	
	$\tilde{R}_2 = 0,31$	
	$F = 4,981^b$	
	$N = 54$	

(1) Níveis de significância estatística: (a) 0,005; (b) 0,01; (e) 0,05; (f) 0,10; (h) > 0,20.

que, quando o produto não é retido para venda posterior, a tendência marcada é uma influência negativa dessa variável sobre os preços recebidos. Como já assinalado no Diagnóstico da Comercialização, a possibilidade de venda noutro período, que não a colheita, não garante necessariamente ao agricultor a obtenção de melhores níveis de preços. No entanto, essa é uma possibilidade factível. O teste «t» revelou a significância de  $X_7$ , a 0,05 de probabilidade.

Para os produtores do estrato de 10 a 50 ha, a variável venda na colheita ( $X_7$ ) foi significativa, estatisticamente, a 0,01 de probabilidade, correspondendo o seu sinal ao que era previsto, o que confirmou a importância dessa variável na explicação dos níveis de preços recebidos.

A terceira variável, no modelo de regressão dos produtores de 10 a 50 ha, foi distância do agente ( $X_{10}$ ). Essa variável foi testada, verificando-se sua significância, a 0,05 de probabilidade. Seria de esperar que o sinal de seu coeficiente fosse negativo, refletindo o fato de que, quanto maior a distância do agente comprador, menor o nível de preço recebido. Não se encontrou explicação satisfatória para o sinal positivo de  $X_{10}$ . Podem-se levantar hipóteses, referentes a problemas estatísticos e metodológicos, para justificar esse resultado.

A quarta variável, na equação estimada para os produtores de 0 a 10 ha, foi

$X_6$  (disponibilidade de armazenamento). Pelo teste «t», verificou-se sua significância, a 0,02 de probabilidade. A existência de facilidades de armazenamento nas propriedades, conforme esperado, mostrou-se variável relevante para a determinação dos níveis de preços recebidos pelos produtores. Na média, produtores com disponibilidade de armazenamento receberam Cr\$ 98,61 mais que os que não dispunham de tais facilidades.

Já a quarta variável considerada na equação estimada dos produtores do estrato de 10 a 50 ha foi a densidade de produção ( $X_5$ ), que foi significativa a 0,10 de probabilidade. Na equação estimada para os produtores de 0 a 10ha, essa variável foi significativa a níveis superiores a 0,20 de probabilidade. A hipótese relativa a  $X_5$  foi que altos níveis de densidade de produção estariam associados, por exemplo, com menores custos na coleta do produto, o que implicaria níveis de preços mais elevados para o agricultor num mercado competitivo. O sinal positivo do coeficiente de  $X_5$  denota a associação direta entre essa variável e os preços nos dois modelos analisados. A significância reduzida dessa variável na análise dos dois estratos de produtores pode ser devida à pequena quantidade de milho produzida e comercializada pelas unidades de produção na área do programa.

A variável grau de informação foi significativa a 0,20 de probabilidade na equação estimada para os produtores de 0 a 10 ha da Zona da Mata. É razoável supor a existência de uma associação positiva entre os preços recebidos pelos agricultores e o número disponível de fontes de informação acerca desses mesmos preços. O sinal negativo do coeficiente de  $X_4$  contradiz essa hipótese. Uma explicação possível parte da verificação do fato de que essa estatística é passível de forte grau de subjetividade nas informações obtidas. Também deve ser levantada a possibilidade de o indicador do grau de informação dos produtores não ter sido especificado adequadamente, o que poderia ter influído nas respostas dos produtores. Outra explicação refere-se ao pequeno número de produtores que declararam algum conhecimento das fontes alternativas de informação.

Por fim, considera-se a variável  $X_3$  (localização do agente comprador) no modelo referente aos produtores de 10 a 50 ha. O teste «t» indicou a significância dessa variável, a 0,05 de probabilidade, o que mostrou a importância da comunidade local como mercado em que os agricultores comercializam a produção.

### 3.2. Nordeste de Minas — Produtores do Estrato de 0 a 10 ha

No Quadro 3 encontram-se os resultados obtidos na análise da eficiência-preço do sistema de comercialização de milho no Nordeste de Minas. Por motivos já referidos, procedeu-se à análise apenas do modelo referente aos produtores do estrato de 0 a 10 ha. O coeficiente de determinação múltipla ajustado ( $R_2$ ) foi da ordem de 0,23, o que significa que, tais como especificadas, as variáveis independentes explicaram 23% das variações nos níveis de preços recebidos pelos produtores nessa região.

A estatística «F» calculada (5,582) foi significativa a 0,01 de probabilidade. Logo, pelo menos uma das quatro variáveis analisadas tem efeito significativo sobre os preços recebidos pelos produtores.

Inicialmente, observa-se a significância estatística da variável densidade de produção ( $X_5$ ) no presente modelo. O teste «t» revelou que  $X_5$  foi significativa a 0,01 de probabilidade. O sinal positivo do coeficiente de  $X_5$  indica a associação direta entre os preços e a densidade da produção nos municípios da amostra. É possível que os produtores considerados se beneficiem da redução dos custos da coleta do produto na área.

A segunda variável considerada foi a venda à vista ( $X_8$ ), que se mostrou sig-



QUADRO 3 - Análise de eficiência de preços na comercialização. Produtores do estrato de 0 a 10 ha do Nordeste de Minas. MG-II, ano agrícola 1981/82

Variáveis explicativas	Coefficientes de regressão	Valor de "t" (1)
Densidade de produção ( $X_5$ )	18,877	2,830 <sup>b</sup>
Venda à vista ( $X_8$ )	-157,034	-3,106 <sup>a</sup>
Venda a prazo ( $X_9$ )	135,169	1,713 <sup>f</sup>
Distância do agente ( $X_{10}$ )	-5,553	-1,149 <sup>h</sup>
Constante	783,392	
	$\bar{R}_2 = 0,23$	
	$F = 5,582^b$	
	$N = 61$	
(1) Níveis de significância estatística: (a) 0,005; (b) 0,01; (f) 0,10; (h) > 0,20.		

nificativa a 0,005 de probabilidade. O sinal negativo do seu coeficiente pode ser interpretado como um indicador da influência de  $X_8$ , no sentido de rebaixar os preços recebidos pelos agricultores. No diagnóstico da comercialização fez-se referência ao fato de a modalidade de venda «à vista» ser a mais comum na área do MG-II, especialmente quando se considera o Nordeste de Minas. Ora, é importante salientar que a comercialização dos pequenos excedentes de milho constitui uma fonte de receita complementar para o produtor. Este, pressionado pelas necessidades mais imediatas, sejam referentes à subsistência da unidade familiar, sejam relativas a questões financeiras, necessita de liquidez imediata. Nessa medida, a influência de  $X_8$  sobre os preços recebidos pelo produtor dá-se no sentido de deprimi-los.

A variável venda a prazo ( $X_9$ ) foi significativa a 0,10 de probabilidade. Seu coeficiente positivo denota a relação direta entre os preços e a condição de venda aqui considerada. No entanto, é importante frisar que foram poucos os produtores que comercializaram sua produção utilizando essa modalidade de venda. Especificamente no Nordeste de Minas, no ano agrícola em questão, apenas 9,2% dos agricultores transacionaram seu produto a prazo. Destes, 3,9% enquadravam-se no estrato de 0 a 10 ha aqui considerado. Pode-se levantar a hipótese de que os raros produtores que utilizaram essa modalidade de venda tenham comercializado quantidade relativamente significativa de produto, o que teria influenciado a média.

Por fim, a variável distância do agente comprador ( $X_{10}$ ) foi significativa a níveis acima de 0,20 de probabilidade. O sinal de seu coeficiente correspondeu ao

que se esperava, ou seja, quanto maior a distância percorrida, menor o preço passível de ser obtido. Contudo, considerando que, de modo geral, a venda é feita na comunidade, a influência de  $X_{10}$  sobre os preços foi pouco significativa.

### 3.3. Sul de Minas — Produtores do Estrato de 10 a 50 ha

Como discutido anteriormente, a categoria de produtores de 0 a 10 ha do Sul de Minas não foi passível de análise estatística, em virtude de problemas na estimativa de sua equação de regressão.

O Quadro 4 demonstra os resultados obtidos no estudo da eficiência de preços na comercialização do milho pelos produtores de 10 a 50 ha. O coeficiente de determinação múltipla ajustado ( $\bar{R}_2$ ), da ordem de 0,33, indicou que, tais como selecionadas e especificadas, as variáveis independentes explicaram 33% das variações nos preços recebidos pelos agricultores. O «F» calculado (10,200) foi significativo a 0,01 de probabilidade, donde se infere que pelo menos um dos parâmetros do modelo foi significativo.

QUADRO 4 - Análise de eficiência de preços na comercialização. Produtores do estrato de 10 a 50 ha do Sul de Minas. MG-II, ano agrícola 1981/82

Variáveis explicativas	Coefficientes de regressão	Valor de "t" (1)
Número de compradores ( $X_2$ )	-135,569	-6,540 <sup>a</sup>
Densidade de produção ( $X_5$ )	0,521	2,060 <sup>e</sup>
Produção vendida ( $X_1$ )	-0,511	-1,341 <sup>g</sup>
Venda a prazo ( $X_9$ )	-210,996	-1,928 <sup>f</sup>
Venda à vista ( $X_8$ )	176,292	1,667 <sup>f</sup>
Distância do agente ( $X_{10}$ )	-1,517	-1,093 <sup>h</sup>
Constante	806,121	
	$\bar{R}_2 = 0,33$	
	F = 10,200 <sup>b</sup>	
	N = 111	

(1) Níveis de significância estatística: (a) 0,005; (b) 0,01; (e) 0,05; (f) 0,10; (h) > 0,20; (g) 0,20.

A análise da matriz de correlação parcial entre as variáveis demonstrou não haver forte correlação entre elas. Isso evidencia a ausência de problemas sérios de multicolinearidade no modelo ajustado.

Procedendo ao exame da significância das variáveis contidas no modelo, verificou-se que o número de compradores ( $X_2$ ) foi significativo a 0,005 de probabilidade. Entretanto, o sinal negativo do seu coeficiente não correspondeu ao que se esperava. Tal resultado estaria indicando uma relação inversa entre o preço recebido pelo produtor e a disponibilidade de agentes compradores da produção. Esse resultado não encontra explicação satisfatória, podendo-se questionar a respeito da qualidade dos dados utilizados, fato associado a possíveis problemas estatísticos ou de especificação da variável.

A variável densidade de produção ( $X_5$ ) apresentou coeficiente significante a 0,05 de probabilidade. Seu sinal positivo correspondeu ao previsto, cabendo, aqui, a advertência de que os produtores desse estrato de área produziram pequenas quantidades de milho, o que corrobora a influência não muito expressiva dessa variável sobre o preço recebido pelos produtores.

No que tange à variável produção vendida ( $X_1$ ), observou-se sua significância, a 0,20 de probabilidade. Quanto ao sinal negativo de seu coeficiente, foi atribuído ao fato de ser o produtor um tomador de preço no mercado. Sendo pequenos os seus excedentes de produção, também pequeno é seu poder de barganha na comercialização.

A quarta variável foi venda a prazo ( $X_9$ ), que foi significativa a 0,10 de probabilidade. É interessante analisar  $X_9$  juntamente com  $X_8$  (venda à vista), também significativa a 0,10 de probabilidade. Esse interesse pela análise conjunta dessas duas variáveis se deve ao que se pode analisar a partir dos sinais de seus coeficientes. O coeficiente negativo de  $X_9$  e o positivo de  $X_8$  (ao contrário do ocorrido para os produtores de 0 a 10 ha do Nordeste de Minas) não corresponderam ao que se esperava. Seria admissível supor que o sinal negativo de  $X_9$  seja devido à pouca importância que tem no Sul de Minas a modalidade de venda a prazo. Já no que se refere ao sinal positivo de  $X_8$ , não se encontrou explicação suficientemente satisfatória.

Por fim, a variável distância do agente comprador ( $X_{10}$ ) não foi significativa nem a 0,20 de probabilidade, o que denota sua pequena influência sobre os preços recebidos pelos agricultores. O sinal negativo do seu coeficiente, indicando uma relação inversa entre as variáveis, correspondeu ao que era esperado.

#### 3.4. Área do Programa — Produtores do Estrato 50 a 100 ha

Procedeu-se à análise das categorias de produtores de 50 a 100 ha, com relação à área do programa, para que se pudesse efetuar o aumento dos graus de liberdade da equação estimada. Pela similaridade dos resultados apresentados, fez-se a análise da eficiência — preço na comercialização do milho pelos produtores do estrato de 50 a 100 ha, conforme o Quadro 5. Sendo o modelo referente a todas as regiões do MG-II, estas aparecem na equação estimada como variáveis independentes. Nordeste de Minas ( $X_{13}$ ), Zona da Mata ( $X_{11}$ ) e Vale do Rio Doce ( $X_{12}$ ) são variáveis binárias e o Sul de Minas é tomado como base de comparação.

O coeficiente de determinação múltipla ajustado ( $\bar{R}_2$ ) foi de 0,18, demonstrando que as variáveis independentes explicam 18% das variações nos preços recebidos pelos agricultores de 50 a 100 ha na área do Programa MG-II.

O «F» calculado, de 3,814, foi significativo a 0,01 de probabilidade, o que indica que, apesar do  $\bar{R}_2$  relativamente baixo, pelo menos um dos parâmetros estimados está tendo influência sobre os preços recebidos pelos produtores.

QUADRO 5 - Análise de eficiência de preços na comercialização. Produtores do estrato de 50 a 100 ha da área do Programa. MG-II, ano agrícola 1981/82

Variáveis explicativas	Coefficientes de regressão	Valor de "t" (1)
Nordeste de Minas ( $X_{13}$ )	165,460	3,097 <sup>a</sup>
Zona da Mata ( $X_{11}$ )	134,152	3,051 <sup>a</sup>
Distância do agente ( $X_{10}$ )	-1,474	-2,104 <sup>e</sup>
Vale do Rio Doce ( $X_{12}$ )	74,183	1,464 <sup>g</sup>
Densidade de produção ( $X_5$ )	0,696	1,427 <sup>g</sup>
Grau de informação ( $X_4$ )	-38,228	-1,291 <sup>g</sup>
Constante	846,561	
$\bar{R}_2 = 0,18$		
$F = 3,814^b$		
$N = 76$		
(1) Níveis de significância estatística: (a) 0,005; (b) 0,01; (e) 0,05; (g) 0,20.		

Tomando por base a análise da matriz de correlação parcial, concluiu-se não estar havendo problemas acentuados de multicolinearidade no modelo ajustado.

O teste «t» mostrou a significância das variáveis  $X_{13}$  e  $X_{11}$ , a 0,005 de probabilidade, enquanto  $X_{12}$  foi significativa a 0,20 de probabilidade. A análise do coeficiente dessas variáveis mostrou a tendência de obterem os produtores preços mais elevados, em média, no Nordeste que no Sul de Minas pelo produto. Situação idêntica pode ser percebida na análise dos coeficientes de  $X_{11}$  e  $X_{12}$ , ou seja, os agricultores da Zona da Mata e do Vale do Rio Doce auferem preços mais elevados, em média, em comparação com os produtores do Sul de Minas. Considerando que o nível de eficiência do sistema de comercialização é mais alto no Sul de Minas, esperava-se um resultado de certa forma inverso. Em razão da própria infraestrutura de comercialização mais precária, eram antecipadas margens de comercialização mais altas para os intermediários no Nordeste de Minas e no Vale do Rio Doce. Nessas regiões, as estradas encontram-se em piores condições, a densidade de produção é relativamente mais baixa e a própria posição geográfica tende a contribuir para níveis mais baixos de conhecimento de mercado. Quanto à



Zona da Mata, esperava-se, de certo modo, uma situação relativamente similar à do Sul de Minas, com relação a preços recebidos pelos produtores pela venda do milho.

Não obstante as hipóteses assinaladas, esses resultados são consistentes com os do Diagnóstico da Comercialização, que mostra não serem de todo devidos a problemas de ordem estatística. Eles podem estar refletindo situações regionais específicas. Por exemplo, a produção do Sul de Minas — relativamente e eventualmente maior no ano do estudo — pode ter suprido melhor o mercado e comprimido os preços no período. Por outro lado, a possibilidade de queda na produção do Nordeste de Minas, em virtude de uma variação climática desfavorável, pode ter elevado o preço do produto nessa região no período analisado. Outra possibilidade viável seria a entrada de postos de compra da CAMIG (Companhia Agrícola de Minas Gerais) nessa região, afetando positivamente os níveis de preços verificados.

A variável distância do agente comprador ( $X_{10}$ ) foi significativa a 0,05 de probabilidade. A relação inversa entre o nível de preço recebido e a distância percorrida é confirmada pela análise do respectivo coeficiente.

A variável densidade de produção ( $X_5$ ) foi significativa a 0,20 de probabilidade. O sinal de seu coeficiente denota haver associação direta entre  $X_5$  e os preços recebidos pelos agricultores na área do Programa. O pressuposto estabelecido foi que altos níveis de densidade de produção estariam associados a baixos custos de reunião, o que serviria ao aumento nos preços efetivamente recebidos.

O teste «t» demonstrou a significância da variável grau de informação ( $X_4$ ), a 0,20 de probabilidade. Entretanto, o coeficiente negativo de  $X_4$  contradiz o pressuposto estabelecido. Presume-se, aqui, a possibilidade de erros na especificação dessa variável, decorrente do já citado forte grau de subjetivismo desse tipo de informação.

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

A ineficiência de preços na comercialização reflete-se negativamente nos investimentos dos agricultores, mantendo-os longe das inovações.

O objetivo deste estudo foi avaliar o nível de eficiência dos preços na comercialização de milho em áreas selecionadas do Estado de Minas Gerais.

Utilizaram-se como marco conceitual de análise a teoria da estrutura, conduta e «performance» de mercado. O modelo econométrico usado foi a regressão linear múltipla.

A principal conclusão foi que a comercialização de milho não contribui efetivamente para um eficiente sistema de preço na área estudada, devido às limitações inerentes ao sistema de produção de subsistência.

#### 5. SUMMARY

##### (ANALYSIS OF PRICE EFFICIENCY IN CORN MARKETING IN SELECTED AREAS IN THE STATE OF MINAS GERAIS, BRAZIL)

Price inefficiency in marketing reflects negatively on farmer investments and discourages innovations.

The paper attempts to evaluate the corn price efficiency level in selected areas of the State of Minas Gerais. The framework of analysis was market structure, conduct and performance. Multiple linear regression was used as the econometric method.

The main conclusion was that corn marketing does not contribute effectively to an efficient price system in the area studied due to limitations inherent in the small farm production system.

#### 6. LITERATURA CITADA

1. ABBOTT, J.C. El desarrollo de las instituciones de comercialización. In: SOUTHWORTH, H. & JOHNSON, B.F. (ed.). *Desarrollo agrícola e crecimiento económico*. Ithaca, Universidade de Cornell, 1962. p. 364-399.
2. BRANDT, S.A. *Comercialização e desenvolvimento econômico*. São Paulo, IEA, 1969. 130 p.
3. COLLINS, N.R. & HOLTON, R.H. Programming changes in marketing in planned economic development. *Kyklos*, 16(1):123-134, 1963.
4. GARCIA, P. *Market linkages of small farms: a study of the maize market in Northern Vera Cruz, México*. Ithaca, Cornell University, 1978. 341 p. (Tese de Doutorado).
5. HOFFMANN, R. & VIEIRA, S. *Análise de regressão: uma introdução à econometria*. São Paulo, Hucitec, 1977. 337 p.
6. KELEJIAN, H. & OATES, W. *Introdução à econometria: princípios e aplicações*. Rio de Janeiro, Campus, 1978. 367 p.
7. PINDYCK, R.S. & RUBINFELD, O.L. *Econometric models and economic forecasts*. New York, McGraw-Hill, 1976. 580 p.
8. RAO, P. & MILLER, R.L. *Applied econometrics*. Belmont, Wadsworth Publishing Company, Inc., 1971. 235 p.