

regulares e uma forma de se obter a estimativa do componente de variância, associado a esses tratamentos, quando considerados com efeito aleatório.- *Antônio Carlos de Oliveira*

### DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMAS DE COMPUTADOR

Com o objetivo de viabilizar a análise numérica de dados experimentais gerados nos vários projetos de pesquisa do CNPMS, foram desenvolvidos, em linguagem Turbo Pascal, os seguintes programas de computador:

- 1) SPEARMAN: Determina o coeficiente de correlação de Spearman entre duas variáveis (correlação entre postos). Podem ser utilizadas até 1.500 observações.
- 2) BLOCOS: Desenvolve a análise de variância e o ajustamento de médias de tratamentos para experimentos delineados em blocos aumentados. O programa analisa experimentos com até 9.000 observações.
- 3) LÁTICE: Considera a análise de variância para experimentos em látice quadrado com tratamentos comuns adicionados em cada bloco. Desenvolve também a análise de experimentos, delineados em látice quadrado clássico, incluindo o ajustamento de médias de tratamentos.
- 4) SCOTT: Permite a separação de médias em grupos homogêneos independentes, conforme o critério de *Scott, A. J. e Knott, M. "A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance." Biometrics 30 (1974), 507-512.*
- 5) LATCON: Desenvolve a análise de variância conjunta de experimentos delineados em látices quadrados com tratamentos comuns adicionados aos blocos. Fornece as médias de tratamentos ajustadas para blocos e as diversas variâncias das diferenças entre duas médias.
- 6) FASOULAS: Separa um conjunto de médias em grupos independentes, com base no critério de *Fasoulas, A. C. "Rating Cultivars and trials applied plant breeding." Euphytica 32 (1983), 939-943.* - *Antônio Carlos de Oliveira.*

## SOCIOECONOMIA

### O MERCADO DE MILHO PARA RAÇÃO

Este trabalho objetiva chegar a uma metodologia que seja flexível analiticamente, além de coerente com a realidade brasileira. Concebeu-se como ponto de partida um mercado amplo de milho, em três níveis: o primeiro é aquele em que se troca o milho em espécie, tendo os produtores como ofertantes e a indústria como demandante; o segundo é o mercado do milho transformado em alimento para animais (rações balanceadas), tendo a indústria como ofertante e um outro produtor agrícola (o pecuarista que produz carnes, ovos ou leite) como demandante e, finalmente, o terceiro é o mercado específico do milho sob a forma de um produto para consumo (carnes de aves, bovinos ou suínos, ovos ou leite). Tem como ofertante o pecuarista e como demandante o consumidor final desses produtos. O segundo e o terceiro níveis são subdivididos em segmentos, sendo um para cada finalidade. Em cada mercado se imagina uma oferta e uma demanda. Procurou-se integrá-los através de argumentos que transmitissem sinais de um nível a outro. O teste inicial foi realizado com o segmento produção de carne de aves. As funções estimadas estão sintetizadas nas Tabelas 365 e 366. Os resultados obtidos parecem consistentes, pois todos os coeficientes têm sinal esperado e são estatisticamente significantes, com exceção do coeficiente do preço da ração pago pelos produtores de carne de aves. A demanda de milho para ração apresenta um valor  $R^2$  mais baixo (68%) que não a invalida. Antes, sugere a ausência de algum argumento a mais, como, por exemplo, um produto substituto do milho na fabricação de rações balanceadas. Nota-se que farelo de soja, como esperado, é um produto complementar ao milho nesse processo industrial. Igualmente, os valores das elasticidades parecem consistentes, conquanto a grandeza específica de alguns mostre alguma surpresa. Em geral são baixos, com exceção de dois desses, e uma justificativa talvez resida no fato de que, para o consumidor brasileiro, a carne de aves tem sido a opção mais barata entre os principais concorrentes (carne de bovinos ou de suínos).

A demanda de rações balanceadas para a produção de carnes de aves se mostra bastante sensível ao valor da produção de carne de aves (elasticidade igual a 1,05). Este resultado está dizendo que, para a indústria produtora de rações, o fator mais importante é a existência de um mercado comprador relativamente dinâmico.

**TABELA 365.** Resultados estatísticos da estimação do modelo

		Equações				R <sup>2</sup>
Y1 =	151,40 -	28,154	8,0227 X2	0,48578	0,6826	
	(8,07555)	(-3,885)	(-2,2086)	(3,2506)		
Y2 =	5,6756 -	0,97914	0,895787	0,18732	0,9462	
	(1,9351)	(-1,3121)	(-2,9385)	(16,542)		
Y3 =	15,763 -	1,4085	0,36996 X8	0,0001866	0,8877	
	(5,8275)	(-7,5459)	(2,7935)	(2,4829)		

Fonte: Dados estimados na EMBRAPA/CNPMS

Nota: Os valores entre parênteses referem-se à estatística t de Student. O significado das variáveis é visto na Tabela 366.

**TABELA 366.** Estimativa dos valores das elasticidades

Variável Dependente.	Variável Independente	Elasti- cidade
Y1 = Quantidade de milho para ração animal	X1 = preço de milho recebido pelo produtor	-0,3822
	X2 = preço de farelo de soja pago pelo avicultor	-0,2211
	X3 = valor da ração para agricultura de corte	0,1854
Y2 = Quantidade de ração para avicultor de corte	X4 = preço da ração pago pelos avicultores	-0,2244
	X5 = preço da farinha de carne pagos pelos avicultores	-0,2523
	X6 = valor da produção de carne de aves	1,0496
Y3 = Quantidade de carne de aves para consumo	X7 = preço da carne de aves recebido pelos avicultores	-19556
	X8 = preço de carne bovina	0,4157
	X9 = renda per capita real	0,4693

Fonte: Os dados foram estimados na EMBRAPA/CNPMS

Pelos resultados obtidos, pode-se estimar que um aumento de 10% na renda per capita dos consumidores deverá afetar a demanda de milho para alimento de aves em menos de 1% (0,94%). Com os valores estimados na média, 10% de aumento na renda per capita provocaria um aumento na demanda de carne de aves de 4,7%. Portanto, o valor da produção de carne de aves também sofreria aumento de 4,7%. Isto, por sua vez, alteraria a demanda de rações balanceadas por mais 4,9% que, em seguida, aumentaria a demanda de milho para ração em 0,94%. - José de Anchieta Monteiro.

### DETERMINAÇÃO DOS GANHOS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM MILHO E SUA DISTRIBUIÇÃO ENTRE GRUPOS DE INTERESSE

Este trabalho objetiva estimar o ganho da inovação tecnológica em milho, no Brasil, e verificar a sua

distribuição entre grupos de interesse representados pelas indústrias de insumos, máquinas e equipamentos, de um lado, e a indústria de processamento e agentes de comercialização, de outro. Além disso, pretende-se estimar os ganhos oriundos de adoção do híbrido duplo BR 201 e da variedade BR 106.

Serão utilizadas séries históricas de rendimentos e preços de milho e outras informações que permitam estimar coeficientes de elasticidade-preço da oferta e da demanda. A metodologia preconiza que a adoção de nova tecnologia provoca um deslocamento na curva de oferta, do que resulta uma maior disponibilidade de produto a preço mais baixo. Esse deslocamento é medido por um parâmetro (k), da seguinte forma:

$$K = \left(1 - \frac{Y_r}{Y_m}\right) P_m$$

onde: Y<sub>r</sub> é o rendimento tradicional observado; Y<sub>m</sub> é o rendimento da parcela em que houve inovação e P<sub>m</sub>, a medida dessa parcela.

A hipótese que se formula é a de que alguns grupos sociais, ligados direta ou indiretamente ao setor agropecuário, de alguma forma são capazes de capturar ganhos em algum ponto do processo de inovação tecnológica. Se ganham, são capazes de pressionar o poder público por políticas que os favoreçam. Tornam-se grupos de interesse.

Os resultados preliminares fornecem uma primeira visão do processo. A Tabela 367 mostra a tendência simples do rendimento de milho, evidenciando que houve ganhos em produtividade com a inovação tecnológica em milho, no Brasil, mesmo sem ter sido um fato generalizado.

**TABELA 367.** Estimativa da tendência do rendimento médio de milho no Brasil, no período de 1950/91.

Subperíodo	Intercepto	b	R <sup>2</sup>	GL
1950/69	1.184,403 (131,686730)	9,075438 (1,327211)	0,7334**	17
1970/91	1.314,725 (65,99722)	30,41168 (2,378374)	0,8959**	19

Fonte: Dados estimados na EMBRAPA/CNPMS, a partir de dados do IBGE. Os valores entre parênteses correspondem aos desvios-padrões.

Os dados mostram que, a partir de 1970, o processo de modernização da cultura do milho no Brasil se acelerou com ganhos, em média, três vezes superiores ao do período anterior. Foram estimados o valor do deslocamento da oferta (k), os ganhos absorvidos pelos consumidores e os ganhos obtidos no processo de comercialização, a partir de 1970 (Tabela 368).

Tanto os valores de k quanto a dimensão dos ganhos estimados revelam que a modernização da cultura tende a se acelerar a partir de 1977. Apesar de ter sido utilizada uma média móvel com a finalidade de atenuar oscilações irregulares, muitas variações acidentais ainda persistem, o