

ASPECTOS ECONÔMICOS DA ADUBAÇÃO DO MILHO NO BRASIL¹

Alfredo Tsunehiro²
Célia Regina Roncato P. Tavares Ferreira³

1 - INTRODUÇÃO¹

A cultura do milho no Brasil vem apresentando grande melhoria do seu nível tecnológico, com crescentes ganhos de produtividade nas principais regiões produtoras. O aumento de produtividade tem se constituído na principal fonte de crescimento da produção de milho em diversos Estados brasileiros (SANTO; DAMASO; NASSAR, 1994; TSUNECHIRO; FERREIRA; MORICOCCHI, 1996; SOUZA & MARQUES, 1996).

Os aumentos de produtividade da cultura são resultado dos esforços de pesquisa agrônoma de diferentes naturezas (genética e melhoramento, adubação e calagem, práticas culturais, controle de pragas e doenças e pesquisas biológicas básicas) ao longo dos últimos 60 anos. Mais especificamente, as pesquisas sobre adubação foram intensificadas a partir de 1955-59, no Estado de São Paulo, em seqüência aos trabalhos de melhoramento desenvolvidos de forma mais sistemática. A produtividade da cultura do milho em São Paulo passou a crescer acentuadamente após esse quinquênio (SILVA, 1986). De acordo com MONTEIRO (1985), ao objetivo fundamental da obtenção de uma melhor semente estava sempre associado o objetivo de desenvolver cuidadosos tratamentos culturais, notadamente a adubação, em face da reconhecida resposta do milho a essa prática. Segundo GARCIA; RUAS; VENCOVSKY (1980), além da contribuição da pesquisa, via incremento nos rendimentos, deve-se considerar ainda aquela realizada no sentido de impedir a sua redução,

provocada pela degradação física e química dos solos.

O objetivo geral deste trabalho é analisar a evolução do consumo de fertilizantes químicos na cultura do milho nos últimos anos e alguns aspectos econômicos do seu emprego. Especificamente, pretende-se analisar: a) o consumo de fertilizantes químicos na cultura do milho, no Brasil; b) a participação do custo da adubação no custo operacional e na receita bruta da cultura do milho, na Região Centro-Sul do Brasil; c) o comportamento da relação de troca milho-fertilizante, na Região Centro-Sul; e d) a variação sazonal dos preços do milho e do fertilizante, na Região Centro-Sul.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Os dados básicos de consumo de fertilizantes na cultura do milho no Brasil, da receita da produção agrícola e do custo da adubação na cultura do milho na Região Centro-Sul, no período 1989-95, analisados nesta pesquisa, foram obtidos do ANUÁRIO ESTATÍSTICO: setor de fertilizantes (1993 e 1996).

Os dados sobre quantidades de produto (número de sacos de 60kg de milho) necessárias para adquirir uma tonelada de fertilizante na Região Centro-Sul (período 1989-95) foram obtidos do ANUÁRIO ESTATÍSTICO: setor de fertilizantes (1990-96) e RELAÇÃO DE TROCA: Região Centro-Sul (1992-96). Os preços mensais de milho recebidos pelos agricultores e de fertilizante (em dólar) foram coletados desta última publicação⁴.

O modelo estatístico utilizado neste trabalho para o cálculo dos índices sazonais dos

¹Trabalho integrante do projeto SPTC 16-037/90, cuja versão preliminar foi apresentada no XXI Congresso Nacional de Milho e Sorgo, realizada em Londrina, PR, de 07 a 12/07/96.

²Engenheiro Agrônomo, MS, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

³Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

⁴A fonte dos dados originais de preços de milho é a Fundação Getúlio Vargas. Os preços de fertilizantes correspondem a valores FOB fábrica, pagos pelo agricultor, equivalentes à vista com ICMS incluso, considerando-se a fórmula 04-20-20 (75%) e uréia (25%).

preços do milho e do fertilizante, foi o procedimento X11 do módulo SAS/ETS^R, originalmente desenvolvido pelo *United States Bureau of Census*. Basicamente esse método consiste na decomposição da série original em três componentes: sazonal, tendência-cíclica e aleatória, ou seja:

$$O = S * C * I$$

onde:

O é a série original;

S é o componente sazonal;

C é o componente de ciclos e tendência; e

I é o componente irregular, residual ou aleatório.

Para o cálculo do teste F, considerou-se nível de significância mínimo de 5%. No caso dos índices sazonais das relações de troca utilizou-se na análise os já obtidos por FERREIRA & VEGRO (1996).

A medida da amplitude sazonal (entre máximos e mínimos) foi expressa em termos percentuais. O coeficiente de amplitude (CA) foi estimado pela fórmula:

$$CA \% = \frac{(\text{Índice máximo} - \text{Índice mínimo})}{(\text{Índice máximo} + \text{Índice mínimo})} * 2 * 100$$

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados e discutidos de acordo com a seqüência dos objetivos específicos propostos no trabalho.

3.1 - Evolução do Consumo de Fertilizantes na Cultura do Milho

A cultura do milho é uma das maiores consumidoras de fertilizantes químicos no Brasil, disputando a liderança com as culturas de soja e de cana-de-açúcar. O milho ocupou a segunda posição em 1994 e 1995, ultrapassando a cultura da cana-de-açúcar e sendo superado apenas pela soja (Tabela 1).

O consumo total de fertilizantes na cultura do milho no País, que decresceu ligeiramente, de 1,34 milhão de toneladas de produto em 1989 para 1,30 milhão em 1990, começa a crescer a partir de 1991 e alcança 2,32 milhões de toneladas em 1994, para uma área pouco

menor que a observada em 1993. Houve, portanto, um significativo aumento do consumo no período. Em 1995, com a relação de troca mais desfavorável para os agricultores, o endividamento do setor rural e os altos encargos financeiros dos empréstimos agrícolas, esse consumo decresceu para 2,03 milhões de toneladas (Tabela 2).

Um fator que tem afetado a taxa de crescimento do consumo de fertilizante na cultura do milho nos últimos oito a dez anos no Brasil é a mudança do sistema de produção do cereal nas regiões produtoras de soja dos Estados do Paraná, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás. Nessas regiões o milho tem sido deslocado pela oleaginosa na safra de verão e plantado no período da seca (constituindo-se numa segunda safra ou "safrinha"), em sucessão com a cultura da soja. O consumo de adubo nesse período é menor que no período normal ou mesmo nulo, dado o maior risco de culturas conduzidas nesta época, às adversidades climáticas (geada ou deficiência hídrica)⁵ e ao aproveitamento do efeito residual do fertilizante utilizado na cultura precedente (de verão), mormente representada pela cultura da soja.

Nos últimos três anos a área plantada de milho na "safrinha" no País correspondeu, em média, a 1/8 (12,6%) da área total anual. Este fato vem contribuindo para que o aumento do consumo de fertilizante pela cultura do milho não seja ainda maior do que seria se a área do cereal fosse representada apenas pela safra normal (de verão).

Mesmo nas regiões maiores produtoras de milho no Brasil há ainda parcelas de áreas plantadas com baixo nível tecnológico, com utilização insuficiente de adubo químico, resultando em rendimentos reduzidos (TSUNECHIRO; FERREIRA; MORICCHI, 1996).

A taxa de crescimento do consumo de fertilizantes na cultura do milho por unidade de área no período 1989-95 foi de 7,95% ao ano, contribuindo com 80% do aumento do consumo total. O aumento da área de milho contribuiu, portanto, com 20% do incremento do consumo de adubo no período. Nos últimos cinco anos, o crescimento do consumo por hectare foi mais acentuado, de 9,0% ao ano.

⁵Sobre o risco da cultura às adversidades climáticas, ver VICENTE; CASER; SILVA (1988).

A quantidade média de fertilizantes consumida por unidade de área evoluiu de 110,8kg/ha em 1989 para 163,5kg/ha em 1994, posteriormente decrescendo para 147,7kg/ha em 1995. Essa quantidade, que corresponde a

TABELA 1 - Estimativa de Consumo de Fertilizantes, por Cultura, Brasil, 1989-95

Cultura	(1.000t de produto)						
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995 ¹
Soja	1.637	1.370	1.460	1.840	2.440	2.633	2.486
Milho	1.339	1.300	1.500	1.600	1.910	2.325	2.027
Cana-de-açúcar ²	1.705	1.670	1.740	1.880	2.090	2.105	1.914
Feijão	568	528	550	590	580	821	671
Arroz	564	480	540	560	600	781	632
Café	619	580	540	540	580	635	619
Pastagens ³	94	100	110	110	110	164	228
Batata	218	226	240	250	300	324	405
Laranja	394	368	290	320	300	353	349
Algodão herbáceo	316	270	310	270	300	319	258
Fumo	243	230	250	290	240	236	228
Trigo	629	510	310	360	320	289	207
Olerícolas	76	82	80	80	100	130	144
Banana	119	115	120	130	130	137	122
Outras ⁴	498	496	470	460	543	707	549
Total	9.019	8.325	8.510	9.280	10.543	11.959	10.839

¹Dados preliminares.

²Inclui cana planta (20% da área da cana para corte).

³Considerando-se pastagens naturais e artificiais.

⁴Culturas consideradas: abacaxi, alho, amendoim, aveia, cacau, castanha de caju, cebola, cevada, frutas, guaraná, juta, malva, mandioca, tomate, reflorestamento, seringueira, sisal e sorgo.

Fonte : ANUÁRIO ESTATÍSTICO: setor de fertilizantes (1993 e 1996).

TABELA 2 - Consumo de Fertilizantes na Cultura do Milho, Brasil, 1989-95

Ano	Área plantada (1.000ha)	Consumo total (1.000t de produto)	Consumo médio (kg/ha)
1989	12.090	1.339	110,8
1990	13.663	1.300	95,1
1991	13.887	1.500	108,0
1992	12.876	1.600	124,3
1993	14.524	1.910	131,5
1994	14.217	2.325	163,5
1995 ¹	13.723	2.027	147,7

¹Dados preliminares.

Fonte: ANUÁRIO ESTATÍSTICO: setor de fertilizantes (1993

e 1996).

59kg/ha de nutrientes, ainda é muito baixa se comparada com a de outros países, como os Estados Unidos, onde a cultura do milho consumiu, em 1991, 9,1 milhões de toneladas de adubo equivalentes a 284kg/ha de nutrientes (YAMADA, 1994). O elevado consumo total de fertilizantes químicos pela cultura do milho no Brasil (comparativamente a outras culturas) se deve, portanto, à extensa área cultivada com o cereal, com potencial de crescimento via aumento do consumo por unidade de área.

Conforme HIROCE (1985), há um desnível muito grande entre a taxa de extração de nutrientes pela cultura do milho (e a exportação dos mesmos através da produção de grãos)

e a reposição dos nutrientes pela adubação. De acordo com RAIJ (1994) e YAMADA (1994), mantida a tendência de crescimento do consumo por unidade de área, a cultura do milho deverá em breve se constituir na atividade maior consumidora de fertilizantes químicos no Brasil, tal como ocorre nos Estados Unidos.

3.2 - Participação do do Custo da Adubação no Custo Operacional e na Receita Bruta da Cultura do Milho

A participação dos fertilizantes no custo operacional e no custo total (considerando-se a renda dos fatores) da cultura do milho da safra de verão 1995/96, na Região Centro-Sul do Brasil, com sistema convencional de plantio, foi de 21,7% e 18,2% (para produtividade de 3.000kg/ha), 22,1% e 19,1% (para 4.500kg/ha) e de 23,8% e 20,8% (para 5.500kg/ha), respectivamente, conforme COMPANHIA (1996). Em termos absolutos os dispêndios efetivos por hectare com aquisição de fertilizantes, em valores de abril de 1996, foram de R\$86,92 (para rendimento de 3.000kg/ha), R\$117,52 (para 4.500kg/ha) e R\$143,26 (para 5.500kg/ha).

Especificamente no Estado de São Paulo, o custo de aquisição do adubo para a cultura do milho na safra de verão 1994/95 correspondeu a 20,5% do custo operacional total (não são remunerados os fatores terra, capital e empresário) estimado para a região da Alta Mogiana e a 21,9% para a região do Vale do Parapanema (TSUNECHIRO; DUARTE; OKAWA, 1996).

A receita bruta por hectare estimada para a cultura do milho, dada pelo produto do preço médio anual recebido pelo agricultor e pela produtividade média, oscilou entre US\$414,40 e US\$539,00 no período 1989-95 (Tabela 3).

O custo médio de adubação por hectare da cultura do milho na Região Centro-Sul do Brasil, no período 1989-95, dado pelo produto entre o preço médio de fertilizante pago pelo produtor e a quantidade aplicada na cultura foi de US\$ 114,14, oscilando entre US\$ 98,74 (em 1991) e US\$ 138,47 (em 1990) (Tabela 3). A participação do custo de adubação na receita bruta da cultura do milho, no período analisado, ficou na média em 23,7%. A pior relação custo/receita foi a de 1989 (29,9%), quando o preço

médio do milho caiu e o do fertilizante subiu, em relação ao ano anterior. Nos últimos três anos da série, a participação da adubação (entre 20,7% e 21,5%) ficou um pouco abaixo da média do período total analisado.

O item adubação teve na cultura do milho, no período 1989-95, um peso maior em relação à receita bruta que em outras culturas, como a soja (13,3%), cana-de-açúcar (12,7%), trigo (17,2%), arroz (12,6%) e café (11,8%) (ANUÁRIO ESTATÍSTICO: setor de fertilizantes, 1996).

3.3 - Relação de Troca Milho-Adubo no Período 1989-95

A relação de troca milho/adubo, dada pelo quociente entre o preço de uma tonelada do insumo e o preço de um saco de 60kg de milho em nível de agricultor, indica o poder de compra do produtor de milho em relação ao fertilizante, em termos do seu produto. Quanto menor for essa relação, maior será o poder de compra do produtor em relação ao fertilizante. De acordo com ASSOCIAÇÃO (1971), essa relação de preços (e não os preços isolados de milho e de adubo) é que influencia a determinação da dosagem econômica de fertilizantes recomendável para a cultura.

A relação de troca (média anual) no período 1989-95 na Região Centro-Sul foi de 32,2, o que significa que o produtor necessitou, em média, de 32,2 sacos de milho para a compra de uma tonelada de fertilizante (Tabela 4). Houve queda da relação de troca nos primeiros cinco anos, passando de 40,1 em 1989 para 25,7 em 1993, indicando melhoria do poder aquisitivo do produtor de milho em relação ao adubo. Nos últimos dois anos verificou-se uma reversão dessa tendência.

3.4 - Sazonalidade dos Preços de Milho e de Fertilizantes

A variação estacional dos preços médios recebidos pelos produtores de milho da Região Centro-Sul do Brasil no período 1989-95 apresentou coeficiente de amplitude de 23,79%, enquanto a dos preços de fertilizante pagos pelo agricultor mostrou coeficiente de 9,52%. A sazo-

nalidade dos preços de fertilizantes, tal como a dos preços de milho, foi significativa ao nível de 0,01% de probabilidade.

O padrão sazonal dos preços de milho apresenta índice mínimo em abril e máximo em dezembro. O padrão dos preços de adubo, produto da indústria química, apresenta um comportamento sazonal de pequena amplitude de variação, com índice mínimo em junho e máximo em dezembro (Tabela 5 e Figura 1).

Como a relação de troca milho-adubo apresenta índices sazonais acima da média no período de fevereiro a julho e pequena amplitude de variação do índice sazonal (20,42%), pode-se deduzir, conforme FERREIRA & VEGRO (1996), que o impacto do planejamento das aquisições ante cipadas do insumo nos custos totais de produção de milho é menor que nos casos de algodão, arroz, batata, café, feijão, soja e trigo.

TABELA 3 - Receita Bruta da Produção e Custo de Adubação, por Hectare, Cultura do Milho, Região Centro-Sul, Brasil, 1989-95

Ano	Receita bruta ¹		Custo de adubação ²		Relação custo/receita (%) (b)/(a)
	Valor (US\$/ha) (a)	Índice ³	Valor (US\$/ha) (b)	Índice ³	
1989	433,30	100	129,47	100	29,9
1990	539,00	124	138,47	107	25,7
1991	498,40	115	98,74	76	19,8
1992	414,40	96	111,70	86	27,0
1993	483,00	111	100,05	77	20,7
1994	513,10	118	109,53	85	21,3
1995	515,20	119	111,00	86	21,5

¹Preço médio anual recebido pelo produtor multiplicado pela produtividade média da cultura.

²Preço médio anual pago pelo produtor multiplicado pela quantidade aplicada na lavoura.

³Índice simples. Base: 1989 = 100.

Fonte: ANUÁRIO ESTATÍSTICO: setor de fertilizantes (1996).

TABELA 4 - Relação de Troca Milho/Fertilizante, Região Centro-Sul, Brasil, 1989-95¹

Mês	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	Média 1989-95
Jan.	32,6	50,3	31,2	30,9	24,5	22,2	26,3	31,1
Fev.	41,8	55,9	31,6	39,6	26,9	26,6	28,4	35,8
Mar.	35,0	52,2	31,9	42,1	29,3	28,5	31,4	35,8
Abr.	31,9	47,7	30,5	41,3	27,4	31,0	32,0	34,5

Informações Econômicas, SP, v.26, n.11, nov. 1996.

Maio	35,3	36,4	29,8	40,5	27,0	31,3	31,7	33,1
Jun.	32,2	32,5	30,4	37,4	27,9	31,8	28,9	31,6
Jul.	41,0	34,6	32,7	36,5	27,9	27,1	28,4	32,6
Ago.	52,7	34,2	31,5	32,6	25,4	26,8	30,6	33,4
Set.	47,6	31,2	31,7	29,6	24,6	26,9	34,3	32,3
Out.	48,6	33,5	31,1	29,7	25,0	24,6	33,5	32,3
Nov.	49,6	29,8	29,5	28,6	23,4	22,8	31,9	30,8
Dez.	44,6	33,0	32,4	26,5	21,8	24,1	31,7	30,6
Média	40,1	37,7	31,2	33,8	25,7	26,5	30,7	32,2

¹Relação de troca: número de sacos de 60kg de milho necessário para adquirir uma tonelada de adubo.

Fonte: ANUÁRIO ESTATÍSTICO: setor de fertilizantes (1990-96).

4 - CONCLUSÕES

O consumo de fertilizantes pela cultura de milho no Brasil ainda é muito baixo, comparativamente aos níveis de outros países. Este quadro deve se alterar no médio prazo, mantida a tendência de crescimento do consumo nos últimos anos, podendo-se prever para breve a cultura do milho na liderança entre as culturas maiores consumidoras de fertilizantes químicos no Brasil.

O aumento do consumo de adubo poderia ser ainda maior se não fosse a modificação do sistema de produção de milho em impor-

TABELA 5 - Índices Sazonais Mensais dos Preços do Fertilizante e do Milho e da Relação de Troca, Região Centro-Sul, Brasil, 1989-95

Mês	Índice sazonal do preço do fertilizante	Índice sazonal do preço do milho	Índice sazonal da relação de troca
Jan.	98,11	108,69	94,16
Fev.	98,50	93,35	105,70
Mar.	98,37	90,42	109,82
Abr.	96,32	89,08	108,39
Maio	96,15	91,41	105,20
Jun.	95,24	94,73	101,73
Jul.	98,67	95,26	101,36
Ago.	102,21	101,00	98,73
Set.	103,58	104,64	96,67
Out.	103,70	106,67	96,65
Nov.	104,00	112,12	92,36
Dez.	104,76	113,13	89,48
Valor da estatística "F"	5,609	8,877	4,862
Nível de significância (%)	0,01	0,01	0,01
Coeficiente de amplitude (%)	9,52	23,79	20,42

Fonte: Elaborada a partir de RELAÇÃO DE TROCA (1992-96), para os preços do fertilizante e do milho.
Os índices da relação de troca foram obtidos de FERREIRA & VEGRO (1996).

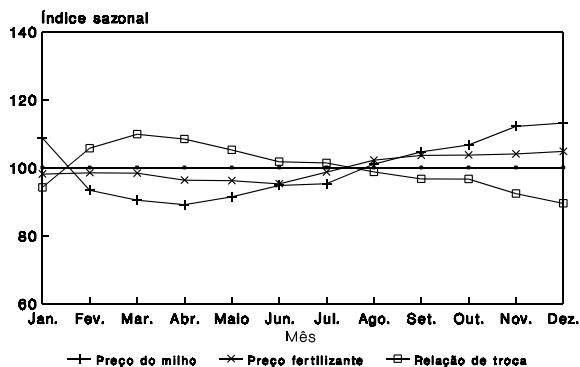


Figura 1 - Índice Sazonal do Preço do Milho e do Fertilizante

tantes regiões produtoras de soja do Centro-Sul, onde a cultura do cereal tem sido deslocada para plantio em sucessão, numa segunda safra (denominada "safrinha"). Nesta cultura, que engloba cerca de um oitavo da área total anual de milho, devido ao maior risco da produção, tem-se utilizado de pouca adubação química, não obstante o crescente aumento da dosagem empregada nos últimos anos.

A relação entre o custo médio da adubação e a receita bruta média por unidade de área plantada é maior na cultura do milho do que em outras, como soja, cana-de-açúcar, trigo, arroz e café. Esta posição desfavorável do milho pode ser explicada pela baixa produtividade média da cultura do cereal, dada a predominância de áreas cultivadas com baixo nível tecnológico.

A relação de preços (relação de troca) adubo/milho tem-se constituído em importante fator a influenciar o consumo de fertilizante pelo agricultor. Nos últimos dois anos essa relação tem piorado para o produtor de milho na Região Centro-Sul do Brasil, em função da queda dos preços do cereal e do aumento dos preços do fertilizante.

A produção de milho e de outros grãos no Brasil nos últimos dez anos tem-se expandido quase que exclusivamente à custa de aumento da produtividade da terra, porquanto a área plantada tem-se retraído sistematicamente. Dessa forma, a utilização conjunta de fertilizantes químicos e sementes melhoradas, associada a modernas técnicas culturais, se constitui em fator fundamental para a elevação dos níveis de rendimento da cultura do milho no País.

Embora o efeito da adubação no aumento da produtividade da cultura do milho seja de amplo conhecimento, o uso mais intenso e racional do insumo tem sido limitado por alguns fatores, que deveriam ser removidos: escassez e atraso na liberação de recursos financeiros para

Fonte: Tabela 5.

custeio de safra, encarecimento dos fretes para transporte do fertilizante, prática insuficiente da calagem do solo, etc.

LITERATURA CITADA

ANUÁRIO ESTATÍSTICO: setor de fertilizantes, 1989-95. São Paulo: ANDA, 1990-96.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS E CORRETIVOS AGRÍCOLAS. **Manual de adubaç|o**. São Paulo: ANDA, 1971. 265p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Custos de produç|o agrícola CONAB**. Brasília: CONAB, 1996. 67p. (Coleção Documentos de Política Agrícola, 4).

FERREIRA, Célia R. R. P. T. & VEGRO, Celso L. R. Sazonalidade da relação de troca fertilizantes e produtos agrícolas, Região Centro-Sul, 1989-95. **Informaç|es Econômicas**, SP, v.26, n.6, p.29-37, jun. 1996.

GARCIA, João C.; RUAS, David G. G.; VENCOVSKY, Roland. Contribuição das ciências agrárias para o desenvolvimento do milho e do sorgo. **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.18, n.3, p.475-493, jul./set. 1980.

HIROCE, Rúter. Estimativa de extração e exportação de macronutrientes pelas dez principais culturas do Estado de São Paulo. **O Agrônomo**, Campinas, v.37, n.3, p.161-165, set./dez. 1985.

MONTEIRO, José de A. **A geração de tecnologia agrícola no Brasil: ação e interação de grupos de interesse**. São Paulo, IPE/USP, 1985. 170p.

RAIJ, Bernardo van. O baixo uso de nitrogênio no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO SETOR DE FERTILIZANTES, 1. ENCONTRO NACIONAL DE ROCHA FOSFÁTICA, 6. São Paulo: ANDA/IBRAFOS, 1994. p.127-143.

RELAÇÃO de troca: Região Centro-Sul. São Paulo: ANDA, 1992-96.

SANTO, Benedito R. do E.; DAMASO, Otávio R.; NASSAR, André M. Evolução e perspectivas econômicas da produção de milho no Brasil. **Revista de Política Econômica**, Brasília, v.3, n.4, p.14-32, out./dez. 1994.

SILVA, Gabriel L. S. P. da. **Pesquisa tecnológica e rendimento dos principais produtos da agricultura paulista**. São Paulo: IEA, 1986. 79p. (Relatório de Pesquisa, 12/86).

SOUZA, Eduardo L. L. de & MARQUES, Pedro V. Evolução da produção brasileira de milho e sua competitividade. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, v.2, n.120, p.7-11, out. 1996.

TSUNECHIRO, Alfredo; DUARTE, Aildson P.; OKAWA, Hiroshige. Custo operacional da cultura de milho, por região e época, Estado de São Paulo. **Informaç|es Econômicas**, SP, v.25, n.2, p.53-60, fev. 1996.

TSUNECHIRO, Alfredo; FERREIRA, Célia R. R. P. T.; MORICOCHI, Luiz. Produtividade da cultura do milho no Brasil: evolução e diferenças estaduais. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.43, n.2, p.1-28, 1996.

VICENTE, José R.; CASER, Denise V.; SILVA, Gabriel L. S. P. da. Adversidades climáticas: estimativas das perdas de safras no Estado de São Paulo e respostas governamentais. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.35, tomo único, p.149-171, 1988.

YAMADA, Tsuioshi. Potássio: situação atual, problemas e perspectivas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO SETOR DE FERTILIZANTES, 1. ENCONTRO NACIONAL DE ROCHA FOSFÁTICA, 6. São Paulo: ANDA/IBRAFOS, 1994. p.145-162.

ASPECTOS ECONÔMICOS DA ADUBAÇÃO DO MILHO NO BRASIL

SINOPSE: Foram analisados aspectos relacionados com o consumo de fertilizantes na cultura do milho no Brasil, o custo da adubação, o comportamento da relação de troca milho-adubo na Região Centro-Sul e a sazonalidade dos preços do milho e dos fertilizantes no período 1989-95. O consumo de adubo pela cultura do milho no País tem crescido acentuadamente nos últimos anos, principalmente em função do aumento do consumo por unidade de área, cujo nível ainda é muito baixo. A participação do custo médio da adubação na receita bruta média da cultura do milho é de 23,7%, sendo maior que a de outras culturas como soja, cana-de-açúcar, trigo, arroz e café. A relação de troca milho-fertilizante apresentou dois comportamentos no período analisado: foi decrescente durante 1989-93 e crescente desde então. A variação sazonal dos preços dos fertilizantes, a exemplo dos preços de milho, apresentou-se estatisticamente significativa.

Palavras-chave: fertilizante, cultura do milho, economia da adubação.

SOME ECONOMIC ASPECTS OF THE CORN CROP FERTILIZATION IN BRAZIL

ABSTRACT: This paper analysed the consumption of fertilizers in the Brazilian corn crop, the input costs, the fertilizer x corn price relationship and the seasonality pattern in the Center-South Region, in the 1989-95 period. The national fertilizer consumption has been sharply rising in the last years mostly due to a larger amount of fertilizer used per planted area, whose level is nevertheless still very low. The fertilizer average cost represents 23.7 percent of the average gross income of the corn crop, being thus higher than that for other crops like soybeans, sugarcane, wheat, rice and coffee. The fertilizer x corn price relationship has shown two different kinds of behavior: it decreased during the 1989-93 period and has increased thereafter. The seasonal pattern of the fertilizer prices, likewise of corn prices, has been statistically significant.

Key-words: fertilizer, corn crop, fertilization economics.

Recebido em 09/12/96. Liberado para publicação em 20/01/97.