

# EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE FERTILIZANTES NO ESTADO DO MATO GROSSO, 1987-2002<sup>1</sup>

Celso Luis Rodrigues Vegro<sup>2</sup>

Célia Regina R. P. T. Ferreira<sup>3</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

Pertencente à Região do Centro-Oeste brasileiro, o Estado do Mato Grosso vem se destacando no contexto da agropecuária brasileira, notadamente, pelo desempenho produtivo das principais culturas conduzidas nesse território. Tal resultado só foi possível por meio da associação de dois vetores: a disponibilidade de financiamentos para a implantação de novos empreendedores agrícolas e agroindustriais e a conquista de substanciais inovações tecnológicas de cunho agrônomo (variedades e manejo do solo). Esses fatores, associados a um regime pluviométrico favorável, permitiram a consolidação de sistemas produtivos muito eficientes, sobretudo em grãos e algodão com condições de competir em custos e produtividade inclusive com os agricultores estadunidenses.

A cultura da soja (seguida do milho) e do algodão foram as lavouras que atingiram os melhores índices de desempenho no Estado. No caso dos grãos, tal resultado decorre da crescente demanda por proteína vegetal no mundo destinada tanto para consumo em arrastamento animal como na alimentação humana. No caso do algodão, a expansão matogrossense foi em função da ruptura do modelo anterior de produção da fibra (baseado na pequena propriedade e no trabalho familiar) pela grande exploração totalmente mecanizada, encontrando no Estado condições bastante favoráveis para sua implantação. O avanço nos níveis de produtividade tem sido expressivo nos últimos anos para essas lavouras.

Em 2000, Mato Grosso ocupou a quarta posição no valor da produção agropecuária

(TSUNECHIRO, 2002), alcançando R\$3,630 bilhões, ou 10,5% do total nacional. Essa colocação decorre dos excelentes resultados das produções de soja e algodão herbáceo, que participaram com 58,50% e 16,72%, respectivamente, do valor da produção agrícola matogrossense. Trata-se de um Estado pouco diversificado, com apenas dezessete produtos compondo o quadro do valor da produção. Mato Grosso é o Estado que, em função do crescimento acelerado da agricultura dos últimos cinco anos, vem aumentando o seu valor da produção, mormente dos grupos de fibras e de grãos.

Mato Grosso ainda possui extensa fronteira agrícola não ocupada, embora sua maior parte pertença ao perímetro da chamada Amazônia Legal. Caso sejam equacionadas as questões relativas aos impactos ambientais da progressiva ocupação dessas áreas, com sistemas sustentáveis de produção agrícola, o Estado consolidará sua posição de liderança na produção de grãos no País.

Como já mencionado, a inclusão dos solos do cerrado ao parque agropecuário brasileiro foi alcançado através do aprimoramento das tecnologias agrônomicas de manejo do solo em sentido amplo. A introdução da tecnologia de cultivo do plantio direto promoveu uma renovação na sistemática de calagem e de fertilização dos solos até então vigentes, resultando em substanciais avanços para a conquista agrícola do território matogrossense. Nesse sentido, o Programa de Monitoramento Dirigido da Adubação (PMA), desenvolvido pela Fundação Mato Grosso<sup>4</sup>, essencialmente baseado em experimentação de campo, tem propiciado a geração de novos parâmetros de correção e adubação dos solos de cerrado (FUNDAÇÃO, 2001b).

<sup>1</sup>Os autores agradecem a colaboração de Talita Tavares Ferreira, estagiária do Instituto de Economia Agrícola.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

<sup>4</sup>Essa Fundação tem tido papel de destaque na oferta de novas tecnologias agrícolas, desenvolvidas em parceria com instituições públicas e privadas, apropriadas ao cultivo sob as condições edafoclimáticas vigentes no Centro-Oeste brasileiro.

Os fertilizantes representam parcela significativa dos custos de produção das culturas do algodão e da soja. Segundo Grespan e Zancanaro (1998), a adubação do algodoeiro participa com 18% e 28% do custo relativo, variando em função da fertilidade do solo, da adubação corretiva e de manutenção, e do elevado nível de produtividade.

A hipótese sobre a qual se sustenta este estudo é a de que a expansão do cultivo de grão, especialmente da cultura da soja e do algodão no Estado do Mato Grosso, foi, em parte, amparada pela crescente utilização de tecnologia agrícola, particularmente, o uso de fertilizantes solúveis. Portanto, o objetivo é o de analisar a evolução do consumo de fertilizantes em Mato Grosso, considerando-se a demanda das duas principais culturas: a da soja (seguida do milho safrinha) e do algodão. Ademais, pretende-se investigar a existência de sazonalidade nas entregas de fertilizantes.

## 2 - MATERIAL E MÉTODO

Os dados básicos de fertilizantes entregues ao consumidor final no Estado do Mato Grosso e no Brasil, no período 1987-2002, foram obtidos do Anuário (1987-2003).

O cálculo da taxa geométrica média anual de crescimento (TGC) foi realizado através de regressão linear, cujos procedimentos e aplicação encontram-se em Negri Neto; Coelho; Moreira (1993 e 1994).

Para cada uma das séries originais de quantidade de fertilizantes entregues no Estado do Mato Grosso, ou seja, período 1987-2002 e subperíodo 1995-2002, o ajustamento sazonal foi realizado através do procedimento X-11, desenvolvido pelo U. S. Bureau of the Census (SAS INSTITUTE, 1988; ESTADOS UNIDOS, 1976; GAIT, 1975; FRANCISCO et al. 1994 e PINO et al. 1994). Por esse método, a série original de dados é decomposta em componentes sazonal, de ciclo-tendência, ajustamento ao calendário e irregular, conforme o modelo:

$$O = SxIxI$$

onde:

*O* é a série original;

*S* é a componente sazonal;

*C* é a componente de ciclos e tendência; e

*I* é a componente irregular, residual ou aleatória.

Maiores detalhes sobre o ajustamento sazonal podem ser encontrados em Francisco et al. (1994 e 1995) e Pino et al. (1994).

Para o cálculo do teste "F", será considerado o nível de significância mínimo de 5%. Valores acima desse patamar são considerados não significantes para efeito de análise estatística. Serão testadas duas hipóteses,  $H_0$ : não existe sazonalidade na série em análise, e  $H_a$ : existe sazonalidade na série.

A medida de amplitude sazonal (máximos e mínimos) será expressa em termos percentuais, sendo que o cálculo do Coeficiente de Amplitude (CA) será estimado pela fórmula:

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

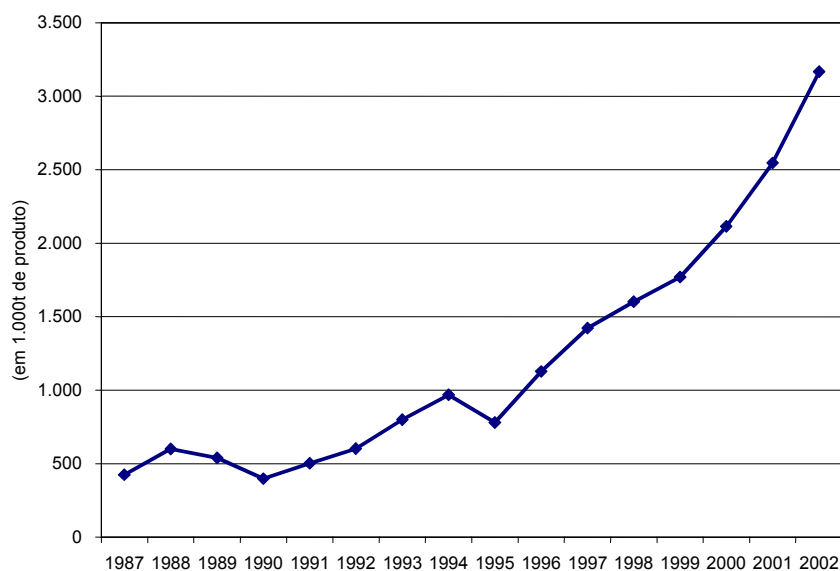
em que os índices máximo e mínimo representam, respectivamente, o maior e o menor índice sazonal mensal de uma dada variável.

## 3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 - Evolução das Entregas no Período 1987-2002

Na análise da evolução das entregas de fertilizantes ao consumidor no Estado do Mato Grosso, observa-se acentuado acréscimo no período analisado, passando de 423,8 mil toneladas de produto em 1987 para 3,2 milhões de toneladas em 2002, com taxa de crescimento anual de 14,26% ao ano no período, superando a taxa média observada para o País (estimada em 5,3% a.a.). Considerando os subperíodos 1987-95 e 1996-2002, observa-se que no primeiro as entregas apresentaram pequenas oscilações, embora com tendência positiva, crescendo à taxa de 9,8% a.a. As instabilidades macroeconômicas vivenciadas pelo Brasil nesse período (inflação, planos de estabilização frustrados, moratória da dívida externa, etc.) limitaram o potencial de crescimento do consumo de fertilizantes (Figura 1).

No segundo subperíodo selecionado, justamente após o lançamento do Plano Real, as vendas cresceram a uma taxa bem mais elevada, atingindo 19,89% a.a. Esse súbito aumento das entregas de fertilizantes foi, em parte, decorrência do aumento do poder de compra dos consumido-



**Figura 1** - Fertilizantes Entregues ao Consumidor Final, Mato Grosso, 1987-2002.  
Fonte: Elaborada a partir de Anuário (1988-2003).

res, que passaram a demandar mais produtos alimentares, como as proteínas animais, em especial o frango. Mais recentemente, o ganho de competitividade externa, conferido pela desvalorização do real, impulsionou de forma espetacular as exportações de produtos do agronegócio, sobretudo da soja e seus derivados (farelo e óleo). Foi essa nova fase da dinâmica econômica brasileira responsável pelo excepcional crescimento no consumo de fertilizantes.

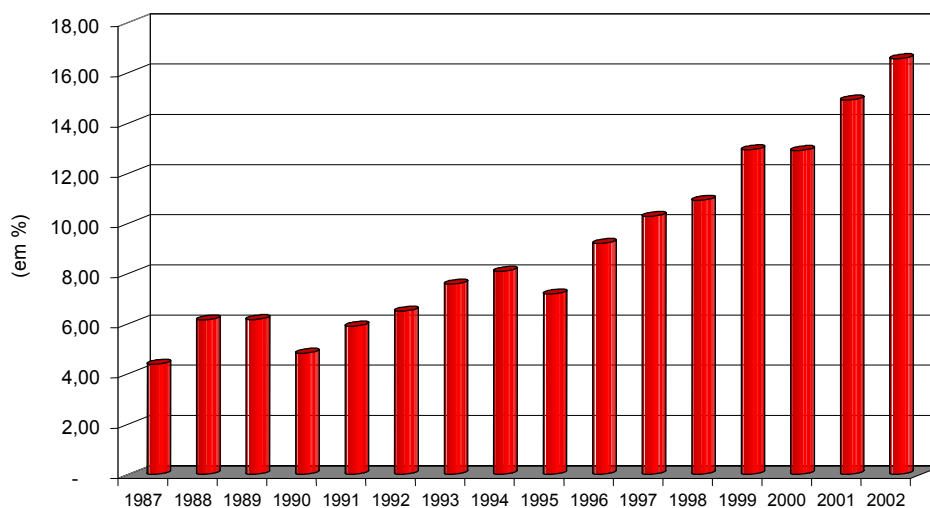
A participação de Mato Grosso no total de fertilizantes consumido no País tem crescido, pois, em 1987, participava com apenas 4,4% passando para 16,6% em 2002 (Figura 2). Esse desempenho no consumo reflete não só o crescimento da área plantada nesse estado como também a intensificação do padrão tecnológico utilizado, com aumento nos índices de produtividade por área cultivada.

Outra constatação relevante é o maior uso de fertilizantes formulados em relação ao simples, tendo em vista a necessidade, em grande parte, da aplicação de mais de um nutriente para suplementar as deficiências naturais dos solos daquela região. Ademais, os formulados aliam outras vantagens, tais como: custo inferior, diminuição do trabalho de aplicação, maior garantia de uma proporção exata de nutrientes e maior facilidade de distribuição. Assim, em 2002, da

quantidade total de fertilizantes entregues no estado, a participação das formulações (em tonelada de produto) foi de 73,4% e dos fertilizantes simples de 26,6%. Os formulados são comercializados em três formas: granulado, pó e mistura granulada, sendo esta última a mais comercializada (Tabela 1).

Na análise das entregas, em termos de nutrientes, constata-se que os agricultores mato-grossense utilizam mais fósforo e potássio que nitrogênio (algo similar ocorre com o total do consumo brasileiro). Esse fato pode ser explicado pela extensa área cultivada com a cultura da soja, que, desde que inoculada com bactérias fixadoras de nitrogênio, praticamente não demanda esse tipo de adubo<sup>5</sup>. Ademais, é também baixo o consumo desse nutriente (e outros) na cultura do milho plantado em sucessão à soja

<sup>5</sup>O PMA constatou, após acompanhar por dois anos a abertura de uma área de cerrado, que, para a cultura da soja, sob presença de calagem, o fósforo foi o nutriente que mais limitou a produtividade, seguido de outros macronutrientes como o potássio e o zinco. Embora o nitrogênio seja o nutriente absorvido em maior quantidade pela cultura da soja, seu suprimento às plantas é efetuado parcialmente pelas bactérias introduzidas através dos inoculantes. Todo o restante é absorvido do solo, sendo, portanto, essencial à realização de boas práticas de manejo de solo, principalmente as que elevem os teores de matéria orgânica e garantam a sustentabilidade da exploração (FUNDAÇÃO, 2001b).



**Figura 2** - Participação Percentual do Estado de Mato Grosso no Total das Entregas de Fertilizantes ao Consumidor Final, Brasil, 1987-2002.

Fonte: Anuário (1987-2003).

**TABELA 1** - Fertilizantes Entregues ao Consumidor Final, por Tipo de Produto e por Nutrientes, Estado do Mato Grosso, Brasil, 2000-2002

Ano	Produto (t)				Fertilizantes simples	Total geral
	Formulações			Total		
	Granulado	Pó	Mistura granulada			
2000	94.656	180.909	1.443.758	1.719.323	396.216	2.115.539
2001	103.991	124.786	1.648.357	1.877.134	494.484	2.371.618
2002	111.611	180.085	2.032.820	2.324.516	842.778	3.167.294

Ano	Nutriente (t)				Fórmula média
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Total	
2000	109.675	361.751	355.026	826.452	05-17-17
2001	107.389	408.641	382.616	898.646	05-17-16
2002	132.461	554.418	501.204	1.188.083	04-18-16

Fonte: Anuário (1987-2003).

(safrinha), pois os produtores consideram a safrinha uma cultura de alto risco climático para a qual a adubação não seria recomendada. Observou-se em 2002 que a fórmula média (N-P-K) foi 04-18-16 (Tabela 1).

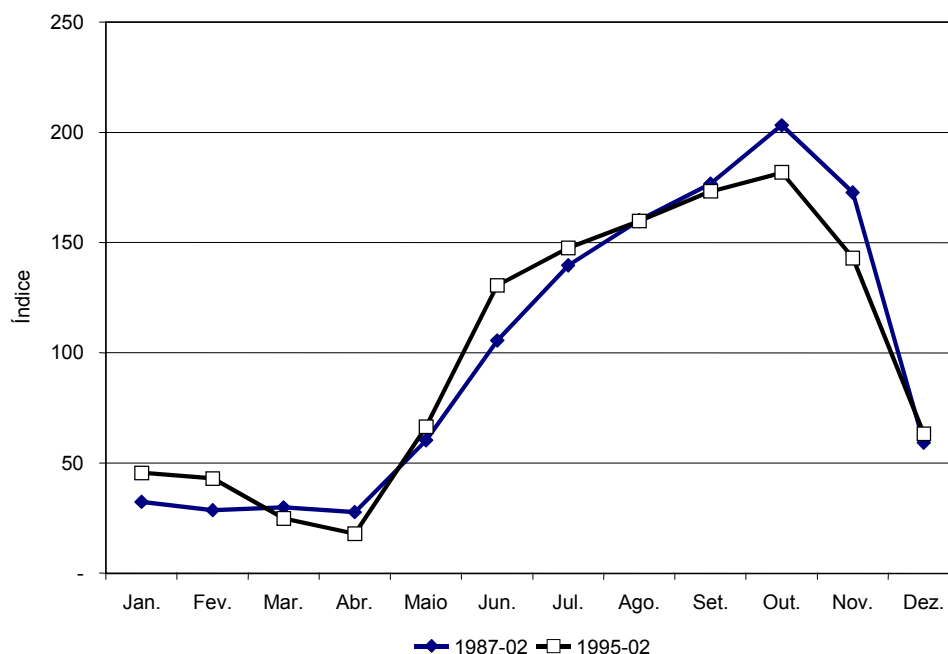
### 3.2 - Sazonalidade das Entregas de Fertilizantes

Os resultados obtidos na análise do período 1987-2002 permitem concluir que existe sazonalidade nas entregas fertilizantes no Estado

do Mato Grosso, com o valor do teste "F" significativo ao nível de 0,01%. Também, no subperíodo analisado (1995-2002), pós-Plano Real, constatou-se a existência de sazonalidade, com valores do teste "F" significativos ao nível de 0,01%.

As análises do período 1987-2002, assim como para o subperíodo estudado, mostram que os meses de maiores índices sazonais ocorreram entre junho e novembro, com o pico em outubro. Por outro lado, o menor índice sazonal ocorreu no mês de abril (Figura 3).

Com base nos estudos realizados pela Fundação MT, de maneira geral, a melhor época



**Figura 3** - Índices Sazonais das Entregas de Fertilizantes ao Consumidor Final, Estado do Mato Grosso, 1987-2002.  
Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Anuário (1987-2003).

do plantio da soja em Mato Grosso ocorre entre 25 de outubro e 24 de novembro (FUNDAÇÃO, 2001b). No caso do algodão, o período ideal de plantio no Estado compreende o período de 05 a 20 de dezembro, dependendo do cultivar a ser utilizado<sup>6</sup>. Essa recomendação reflete-se na amplitude da sazonalidade das entregas de fertilizantes, pois o coeficiente de amplitude calculado foi bastante acentuado para ambos os períodos analisados, ou seja, acima de 150% (Tabela 2).

### 3.3 - Área Cultivada com as Principais Culturas

A expansão das entregas e do consumo de fertilizantes no Estado do Mato Grosso correlaciona-se tanto com o incremento da área agrí-

cola cultivada quanto com a produção das culturas. Considerando-se exclusivamente a evolução desses quesitos, no caso da cultura da soja, percebe-se forte correlação (acima de 95%) entre as colunas de consumo de nutrientes fosfáticos e potássicos e a produção de soja (Figura 4).

A figura também confirma a hipótese de que a cultura da soja quase que prescinde da aplicação de nitrogenados, pois tanto a área como a produção esboçam tendências positivas, enquanto o nutriente em questão também cresce, porém em ritmo muito inferior aos demais quesitos. Na verdade, o consumo de nitrogenados tem por destino quase que exclusivamente a cultura do algodão que, ao lado da soja, formam os cultivos que mais se destacaram no Estado do Mato Grosso no últimos anos.

O ajuste e a aderência entre as curvas de consumo dos nutrientes fósforo e potássio com a produção de soja permitem até estabelecer previsões de oferta no Estado com base nas entregas de fertilizantes ocorridas no início da safra. Essa hipótese enfrenta alguns problemas, tais como: estoques de passagem e áreas que

<sup>6</sup>Por exemplo, a época ideal de semeadura do cultivar FMT Saturno é de 25 de novembro a 15 de dezembro para regiões acima de 700 metros e na primeira quinzena de dezembro para as demais regiões. De maneira geral, em plantios antecipados, de 20 a 30 de novembro, existe uma maior probabilidade de ocorrência de chuvas na colheita (FUNDAÇÃO, 2001a).

TABELA 2 - Coeficiente de Amplitude da Variação dos Índices Estacionais Médios das Entregas de Fertilizantes ao Consumidor Final, Estado do Mato Grosso, Períodos 1987-2002 e 1995-2002

Período	Índice máximo		Índice mínimo		Coeficiente de variação (%)
	Mês	Valor	Mês	Valor	
1995-2002	Out.	181,89	Abr.	17,87	164,22
1987-2002	Out.	203,18	Abr.	27,81	151,84

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos do Anuário (1998-2003).

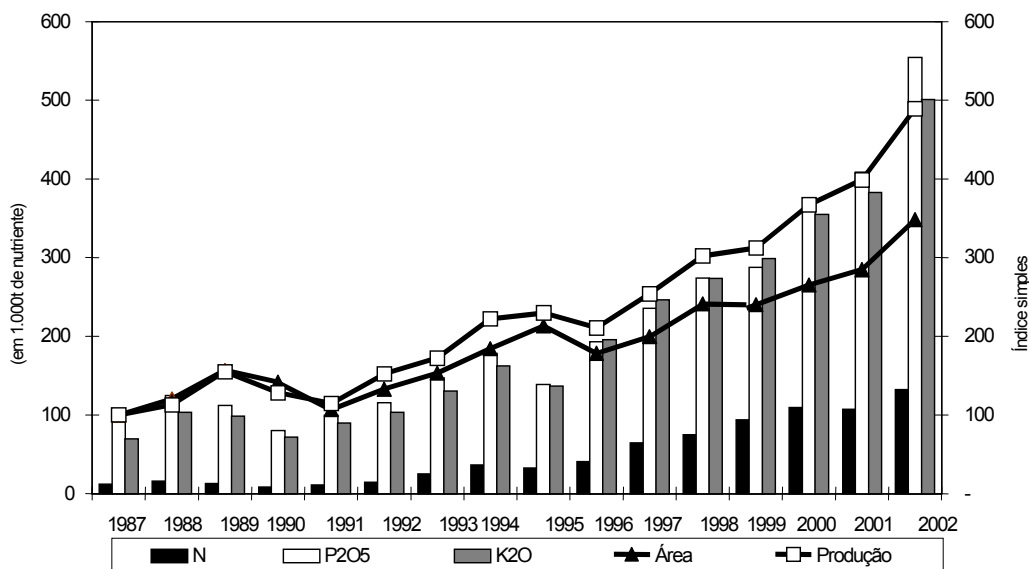


Figura 4 - Área, Produção e Fertilizantes Entregues ao Consumidor Final, Cultura da Soja, Estado de Mato Grosso, 1987-2002. Fonte: Elaborado a partir de Anuário (1987-2003) e Levantamento (1988-2003).

são destinadas à produção de sementes, mas a aproximação é consistente com a análise dos dados e relevante para efeito de produção de estimativas da oferta de soja no Mato Grosso.

#### 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O espetacular crescimento das entregas de fertilizantes no Estado de Mato Grosso revelou que esse território credencia-se como principal produtor de grãos no País, notadamente do sistema produtivo em que, após o cultivo da soja segue-se uma de milho safrinha.

Caso sejam superados alguns reconhecidos gargalos de logística de transportes e de forte sazonalidade, esse constante aumento na participação do Mato Grosso no consumo na-

cional de fertilizantes confere ao Estado o posto de maior mercado para a indústria de fertilizantes, preparando-o para se transformar em uma das mais importantes regiões produtoras de grãos em todo o mundo.

A concentração das entregas para a cultura da soja conduz a uma prevalência dos nutrientes fosfatados e potássicos nas entregas efetuadas. Tanto pela análise gráfica como pelo cálculo de correlação, as entregas desses nutrientes servem como *proxy* para a elaboração de estimativas da produção de soja. O aprimoramento de modelos matemáticos, considerando essas variáveis, pode resultar em nova ferramenta para a produção de estatísticas a esse respeito.

A expressão de toda essa potencialidade na produção de grãos corre riscos caso

sejam postergados os necessários investimentos em infra-estrutura de logística, priorizando-se as relativas aos transportes (rodovias, hidrovias e ferrovias). Ademais, essa questão também con-

corre no barateamento do custo final de aquisição dos fertilizantes, sendo, portanto, um elemento de competitividade da oferta de grãos produzidos no Mato Grosso.

## LITERATURA CITADA

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO SETOR DE FERTILIZANTES. São Paulo: ANDA, 1987-2003.

ESTADOS UNIDOS. Department of Commerce. Bureau of Economic Analysis. **The X-11 variant of the census method II seasonal adjustment program**. Washington, 1976. (BEAR, 1).

FRANCISCO, V. L. F. S. et al. Sazonalidade em séries temporais econômicas: aplicações. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 42, t. 1, p. 57-71, 1995.

\_\_\_\_\_. et al. Utilização do SAS em estudos de sazonalidade. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 24, n. 6, p. 31-36, jun. 1994.

FUNDAÇÃO MT. Boletim de pesquisa de algodão, Rondonópolis, MT, 2001a. 238 p. (Fundação MT. Boletim, 4).

\_\_\_\_\_. Boletim de pesquisa da soja, Rondonópolis, MT, 2001b. 144 p. (Fundação MT. Boletim, 5).

GAIT, N. **Ajustamento sazonal de series temporais**. 1975. 11 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1975.

GRESPANS, L.; ZANCANARRO, L. Nutrição e adubação do algodão no cerrado. In: SEMINÁRIO ESTADUAL DO ALGODÃO, 4., 1998. Cuiabá, MT. **Anais...** Cuiabá: Fundação MT/EMBRAPA/EMPAER, 1998. p. 67-73.

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro: IBGE, 1988-2003.

NEGRI NETO, A.; COELHO, P. J.; MOREIRA, I. R. O. Análise gráfica e taxa de crescimento. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 23, n. 10, p. 99-108, out. 1993.

\_\_\_\_\_. Cálculo da taxa de crescimento por meio de planilha eletrônica. \_\_\_\_\_, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 27-38, abr. 1994.

PINO, F. A. et al. Sazonalidade em séries temporais econômicas: um levantamento do estado da arte. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 41, t. 3, p. 103-133, 1994.

SAS INSTITUTE. **SAS/ETS user's guide**: version 6. Cary: NC, 1998. 559 p.

TSUNECHIRO, A. Valor da produção agropecuária dos principais estados brasileiros em 2000. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 32, n. 11, p. 27-37, nov. 2002

## **EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE FERTILIZANTES NO ESTADO DO MATO GROSSO, 1987-2002**

**RESUMO:** A utilização de fertilizantes solúveis na agricultura é fator que conduz a aumento de produtividade dos sistemas de produção. Este estudo analisou comparativamente o consumo de adubos e nutrientes na produção de grãos do Estado de Mato Grosso entre 1987 e 2002. Observou-se que é

*crescente a participação do Estado no consumo nacional. Também constatou-se que é correlacionado o consumo de nutrientes com a evolução da produção verificada no período. A julgar pelas taxas de crescimento da oferta de soja calculadas, o Estado tende a se destacar ainda mais no cenário da agropecuária brasileira, embora os condicionantes de infra-estrutura ainda não tenham sido equacionados.*

**Palavras-chave:** fertilizantes, produção de grãos, Estado do Mato Grosso.

**FERTILIZER CONSUMPTION EVOLUTION IN  
THE STATE OF MATO GROSSO, BRAZIL, 1987-2002**

**ABSTRACT:** *The use of water-soluble fertilizers in agriculture is a key factor in increasing the productivity of production systems. This study made a comparative analysis of manure and nutrient consumption in Mato Grosso State's grain production over 1987-2002. It was verified that this state has a growing participation in the domestic consumption. Also, a correlation was observed between nutrients consumption and the production increase over the period. Given the growth rate of the calculated soy offer, the State tends to stand out even more in the Brazilian agricultural scenario, although issues concerning infra structural conditionings have not yet been discussed and solved.*

**Key-words:** fertilizers, grain production, state of Mato Grosso.

---

Recebido em 21/10/2003. Liberado para publicação em 21/11/2003.