

# Preços e produtividade de soja, milho e fertilizantes e impactos na relação de troca da produção de leite entre 1990 e 2011

João Cesar de Resende, Vitor Lopes de Assis, Marcos Cicarini Hott e Maryá Cristina Rabelo

Os recursos utilizados na produção de leite podem ser distribuídos em dois grupos: insumos e serviços. Nos insumos os alimentos participam com maior peso e nos serviços a mão de obra geralmente é o componente mais importante. Em termos aproximados, em uma fazenda de leite os alimentos representam entre 50% e 60% e a mão de obra entre 20 e 30% dos custos de produção. Os serviços de capital (amortizações, juros e depreciações) somados à administração complementam os custos de produção. Este artigo tem por objetivo analisar as mudanças nos preços reais de três dos principais ingredientes direta ou indiretamente utilizados na alimentação do rebanho em uma fazenda de leite. São analisadas as curvas de preços do milho, da soja e dos fertilizantes e os prováveis efeitos da trajetória destas curvas nos custos de produção e no preço do leite no Brasil.

## **Participação dos insumos na estrutura de custos de uma fazenda de leite**

No levantamento, organização e tratamento das informações econômicas de uma fazenda de leite os itens de custos podem ser classificados em dois tipos: os custos diretos e os custos indiretos. Compõem os custos diretos os serviços e insumos efetivamente pagos, tais como serviços mecânicos contratados, mão de obra de terceiros, fertilizantes, energia, ingredientes para alimentação e materiais. Os custos indiretos têm origem nos insumos e serviços não pagos diretamente, no entanto consumidos total ou parcialmente durante o processo produtivo. São exemplos de custos indiretos a mão de obra familiar não remunerada, o pró-labore não retirado pelo proprietário gerente e os custos de capital, representados pela depreciação e pelos juros ou custo de oportunidade dos investimentos. Nas menores fazendas pode ser representativo o custo da mão de obra familiar, um item não pago diretamente, mas sobre o qual inegavelmente deve ser imputado algum tipo de pagamento. No caso das fazendas maiores, o pró-labore do proprietário gerente, mesmo quando não efetivamente retirado do caixa, representa um custo indireto importante e que deve ser computado na análise dos custos da atividade.

Em uma fazenda comercial típica de produção de leite (Tabela 1) os insumos representam cerca de 73% dos custos diretos totais e cerca de 64% do custo total da fazenda. Assumindo-se a hipótese de que o aprimoramento tecnológico demanda o uso mais intensivo de insumos modernos (fertilizantes, alimentos concentrados, genética e defensivos), pode-se defender a ideia de que a participação dos insumos na estrutura de custos das fazendas de leite tende a crescer ao longo dos anos. Entretanto, a participação da mão de obra tende a cair tendo em vista a crescente substituição do trabalho humano pelo trabalho mecânico nos processos produtivos, fato motivado pelo acelerado aumento do custo relativo da mão de obra no Brasil.

## **Insumos utilizados na produção de leite**

Em princípio, os insumos podem ser distribuídos nos seguintes itens: alimentos, fertilizantes, sementes, defensivos agrícolas, medicamentos, inseminação, materiais para ordenha e materiais para reparos. Os alimentos é o item de maior peso no processo produtivo, geralmente representando em torno de 60% dos custos de produção (Tabela 1). Estão incluídos como alimentos os ingredientes utilizados no concentrado (grãos, farelos, coprodutos da indústria, aditivos e minerais) e os volumosos

comprados diretamente no mercado ou os insumos agrícolas (fertilizantes, corretivos, defensivos, sementes, energia e combustíveis) comprados e aplicados na lavoura para produzi-los diretamente na fazenda, para o consumo final na forma de pasto, cana, capineiras, fenos e silagens. Destes insumos, alguns, embora fundamentais para a produção, apresentam menor participação nos custos finais de produção. É o caso dos minerais, vitaminas, aditivos e sementes. Outros são mais importantes em termos de participação na estrutura de custos da fazenda. Neste caso, podem ser mencionados o milho, a soja e os fertilizantes, os três insumos mais representativos dos quais será analisado o comportamento dos preços, bem como a produtividade e a relação de trocas, sobretudo na última década.

**Tabela 1.** Estrutura de custos reais de uma fazenda de leite com produção média diária de 5.208 litros entre 1º de janeiro e 31 de dezembro de 2010.

	Valor total pago (R\$)	Valor dos insumos (R\$)
<b>a. Custos diretos:</b>		
Alimentação (concentrados e volumosos)	1.033.413,19	1.033.413,19
Mão de obra	292.707,74	
Sanidade (medicamentos, vacinas, etc.)	110.398,32	110.398,32
Energia e combustíveis	62.546,63	62.546,63
Inseminação (sêmen e outros materiais)	27.626,00	27.626,00
Materiais para ordenha e manutenções	59.864,93	59.864,93
Administração, manutenções e outros	105.937,21	30.000,00
Despesas financeiras pagas	118.474,58	
<b>Total (a)</b>	<b>1.810.968,60</b>	<b>1.323.849,07</b>
C. dos insumos/C. direto total (%)		73,11
C. dos alimentos/C. direto total (%)		57,06
<b>b. Custos indiretos:</b>		
Juros de 3% sobre o capital fixo investido (exceto terra)	45.000,00	
Depreciação do capital fixo investido exceto terra (vida útil de 20 anos)	75.000,00	
Juros de 3% sobre o capital investido no rebanho	150.001,38	
<b>Total (b)</b>	<b>270.001,38</b>	
<b>Custo total (a + b)</b>	<b>2.080.969,98</b>	<b>1.323.849,07</b>
Custo dos insumos / Custo total (%)		63,61

Fonte: Fazenda Campo Alegre, Município de Ritópolis, MG – Valores expressos em reais de dezembro de 2011.

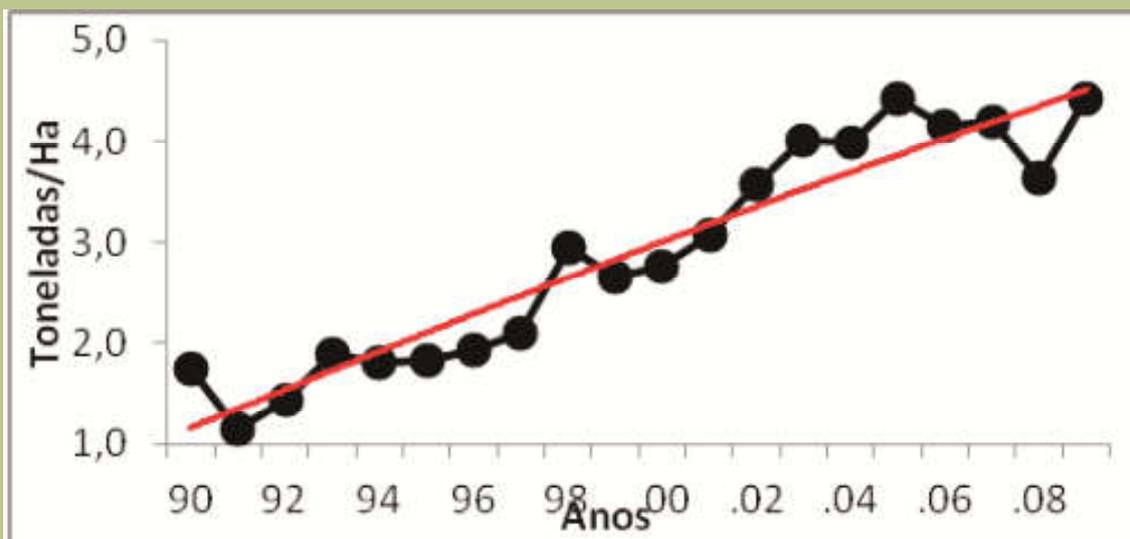
## Milho: produtividade, preço e relação de troca

### *Produtividade da lavoura*

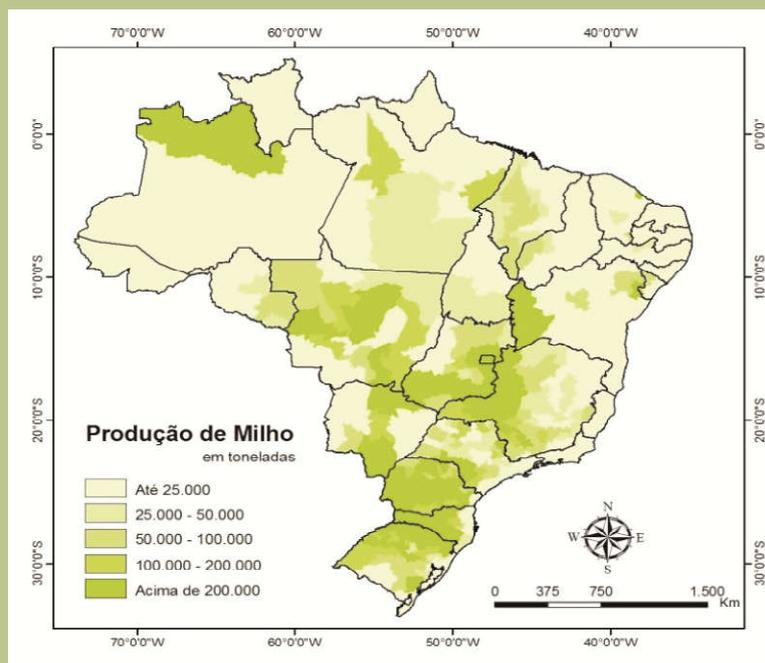
Graças aos avanços tecnológicos adotados nas lavouras de produção de milho, a produtividade da cultura praticamente triplicou nos últimos 20 anos no Brasil, passando de uma média de 1,4 tonelada entre 1990 e 1992 para cerca de 4,5 toneladas por hectare em 2009 (Figura 1). Este incremento de produtividade foi alcançado graças ao desenvolvimento de novas variedades, adequação de espaçamento, melhores técnicas de correção de solo, melhor qualidade e quantidade dos fertilizantes utilizados e controle mais eficiente de plantas invasoras, de pragas e de doenças nos campos de



produção. Na Figura 2 observa-se a concentração da produção nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste, notadamente nas regiões do Triângulo e Alto Paranaíba, e na Região Sul, distribuindo-se ainda essa concentração no oeste da Bahia e em algumas regiões do Norte, com menor intensidade.



**Figura 1.** Produtividade do milho no Brasil entre 1990 e 2009.  
Fonte: IBGE.



**Figura 2.** Mapa da distribuição da produção de milho no Brasil.  
Fonte: IBGE (2011). **Elaboração:** Embrapa Gado de Leite.

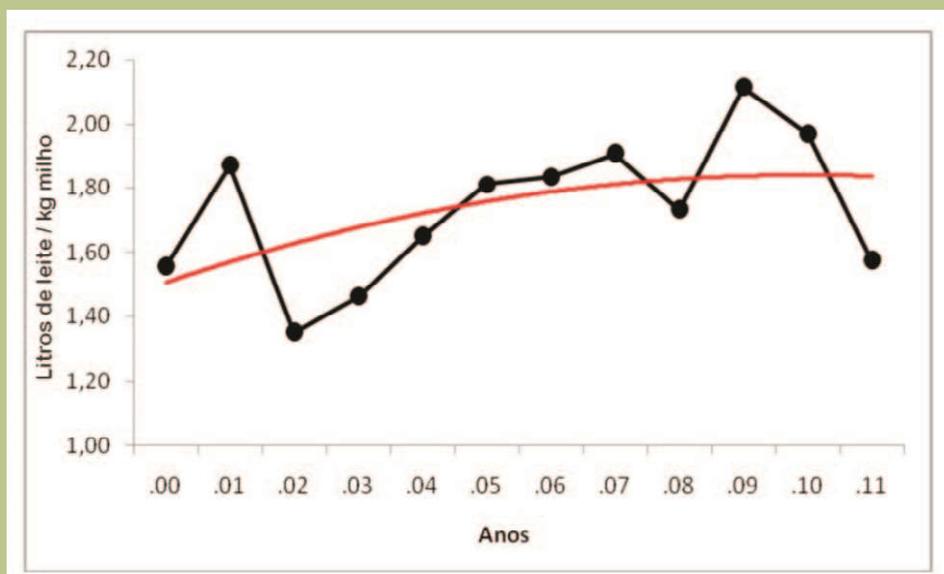
### *Preços pagos aos produtores*

A análise dos preços, corrigidos para agosto de 2011, mostra uma tendência, embora relativamente instável, de queda nos preços reais do grão nos últimos 20 anos (Figura 3), condizente com o aumento de produtividade da lavoura no período. O aumento de produtividade induz à queda nos custos de produção, e, com base nos princípios microeconômicos da concorrência perfeita, os preços recebidos pelos produtores tendem a cair.



### *Relação de troca*

A relação de troca foi analisada em termos de quantidade de litros de leite, avaliados ao preço pago aos produtores, necessários para comprar um quilo de milho no mercado físico. Neste caso, a linha de tendência mostra um comportamento pouco claro com relação ao poder de barganha dos produtores neste mercado (Figura 4). Entre 2002 e 2007 o preço de um quilo de milho se elevou o equivalente a 0,1 litro de leite continuamente, a cada ano. De 2009 a 2011 a tendência inverteu claramente, chegando a agosto de 2011 com um patamar de barganha dos melhores para o leite no período analisado.



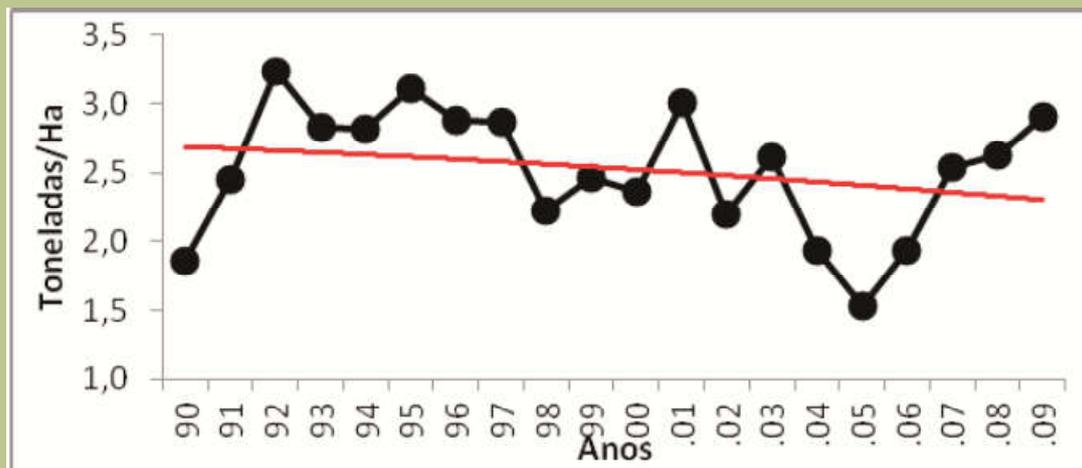
**Figura 4.** Volume de leite necessário para comprar um quilo de milho, Brasil, janeiro de 2000 a agosto de 2011.

Fonte: Cepea e Banco de dados da Embrapa Gado de Leite.

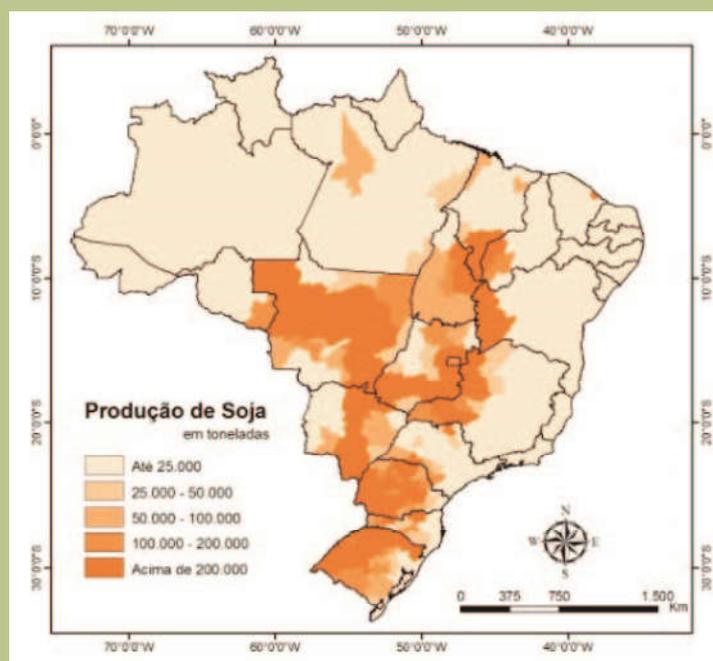
## Soja: produtividade, preço e relação de troca

### *Produtividade da lavoura*

No caso da soja, ao analisar o período de 1992 a 2005, aparentemente os avanços da tecnologia nas lavouras de produção não induziram ao aumento de produtividade na cultura (Figura 5). Os níveis de produtividade chegaram aos menores patamares em 2005, mas crescendo a partir deste ano e recuperando a produtividade alcançada na década de 1990. Neste caso, embora a tecnologia de produção tenha evoluído, o avanço da cultura para regiões de solos de qualidade agrônômica inferior justificaram a tendência de queda no rendimento das lavouras. A mais baixa produtividade alcançada em 2005 se deve a problemas climáticos e surgimento de nova doença naquele ano. No entanto, a cultura predomina atualmente em regiões com altos níveis de eficiência produtiva, e, de acordo com o mapa da Figura 6, a soja se distribui de forma concentrada nas Regiões Centro-Oeste e Sul, e em parte no Sudeste e Nordeste.



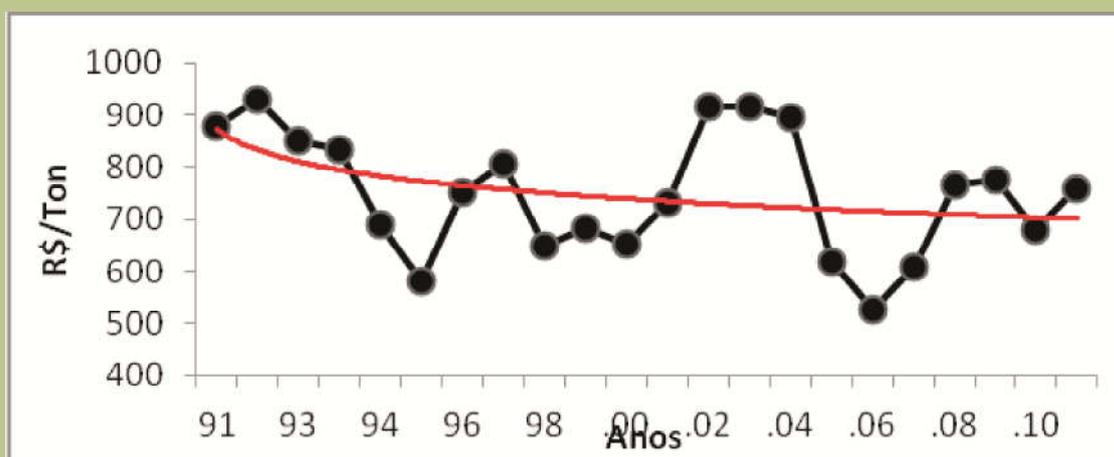
**Figura 5.** Produtividade da soja no Brasil entre 1990 e 2009.  
**Fonte:** IBGE (elaborado pelos autores).



**Figura 6.** Mapa da distribuição da produção de soja.  
**Fonte:** IBGE (2011). **Elaboração:** Embrapa Gado de Leite.

### *Preços pagos aos produtores*

A análise dos preços, corrigidos para agosto de 2011, mostra uma tendência, embora de forma também relativamente instável, de queda nos preços reais desta commodity nos últimos 20 anos (Figura 7), pouco condizente com o comportamento da produtividade da lavoura. Neste caso, a queda de preços provavelmente se deve à queda dos custos de produção em virtude da evolução da mecanização do processo de produção. A maior automação, o surgimento de máquinas mais eficientes e relativamente mais baratas podem ter causado a queda nos custos de produção e, por princípio econômico, nos preços recebidos pelos produtores.

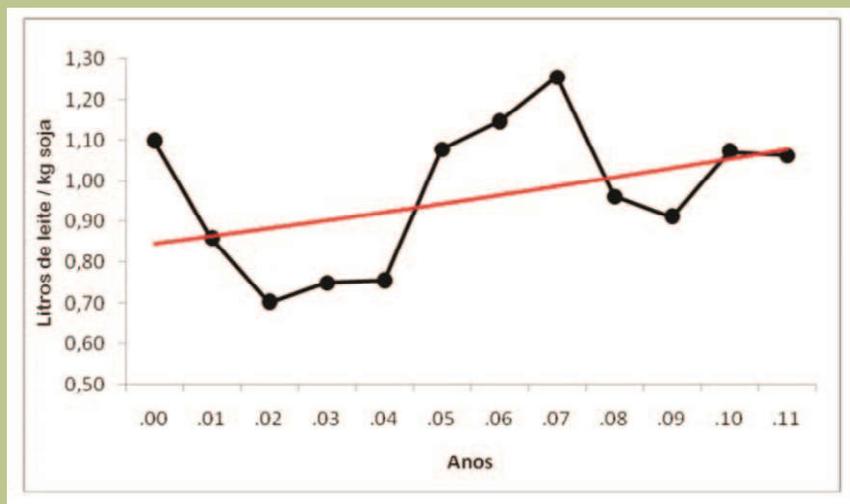


**Figura 7.** Evolução do preço da soja em grãos, Brasil, 1991 a 2011.

**Fonte:** Banco de dados da Embrapa Gado de Leite (elaborado pelos autores) preços corrigidos pelo IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas para agosto de 2011.

### *Relação de troca*

A relação de troca foi analisada em termos de quantidade de litros de leite, avaliados ao preço pago aos produtores, necessários para comprar um quilo de soja em grão no mercado físico. Neste caso, a linha de tendência revela, ainda que com pouca intensidade, perda de poder de compra dos produtores de leite com relação a este insumo entre 1990 e 2011 (Figura 8). A relação teve seu melhor momento para os produtores de leite entre 2002 e 2004 quando se comprava um quilo de soja com pouco mais de 0,7 litros de leite. Em 2007 os produtores tiveram seu pior momento neste mercado quando gastaram cerca de 1,25 litro de leite para comprar um quilo de soja em grãos, ou seja, 78% a mais do que se gastou entre 2002 e 2004. A partir de 2008 os produtores de leite voltaram a ganhar competitividade neste mercado.



**Figura 8.** Volume de leite (em litros) necessário para comprar um quilo de soja em grãos, Brasil, janeiro 2000 a agosto de 2011.

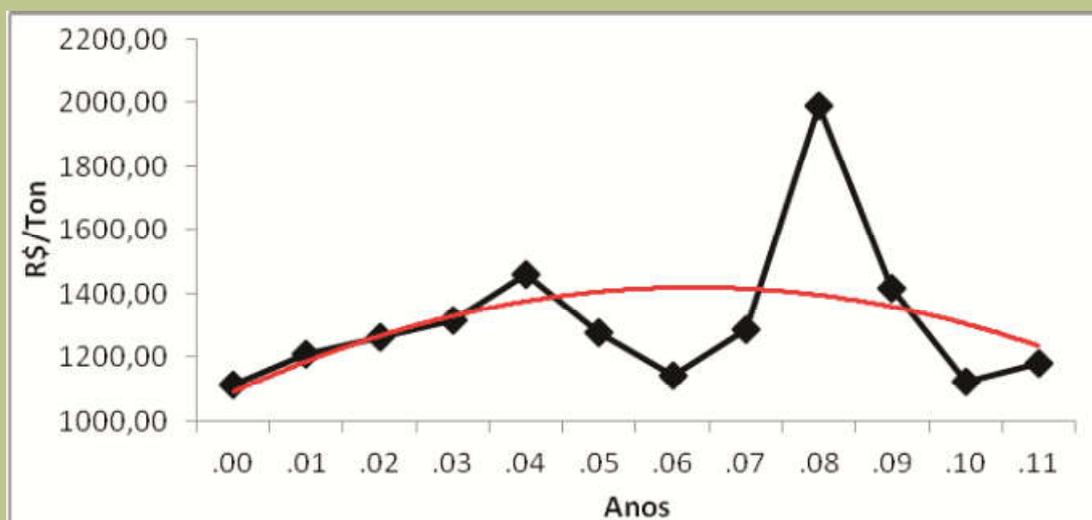
Fonte: Cepea e Banco de dados da Embrapa Gado de Leite.

### Fertilizantes: preço pago pelos produtores e relação de troca

Ao lado da soja e do milho, os fertilizantes podem ser considerados um dos três mais importantes insumos da produção de leite. É consumido em larga escala pelo processo de produção da maioria dos alimentos utilizados nas fazendas de leite, tanto dos concentrados quanto dos volumosos. Nas lavouras de soja e de milho é o item de maior peso na estrutura de custos. Nas pastagens de uso intensivo tende a ser maior e, no caso da produção de fenos e de cana, quanto maior o nível de tecnologia maior a sua aplicação e participação nos custos. A seguir, uma análise do comportamento dos preços deste insumo e da relação de troca com o leite nos últimos dez anos.

#### *Preços pagos pelos produtores*

Entre 2000 e 2004 houve uma clara tendência de aumento dos preços reais, caindo nos dois anos seguintes e voltando a subir acentuadamente entre 2007 e 2008 (Figura 9). Com a rápida valorização do real entre 2010 e 2011, os preços voltaram a cair, fato motivado principalmente pelo menor custo em reais dos ingredientes importados pela indústria brasileira.

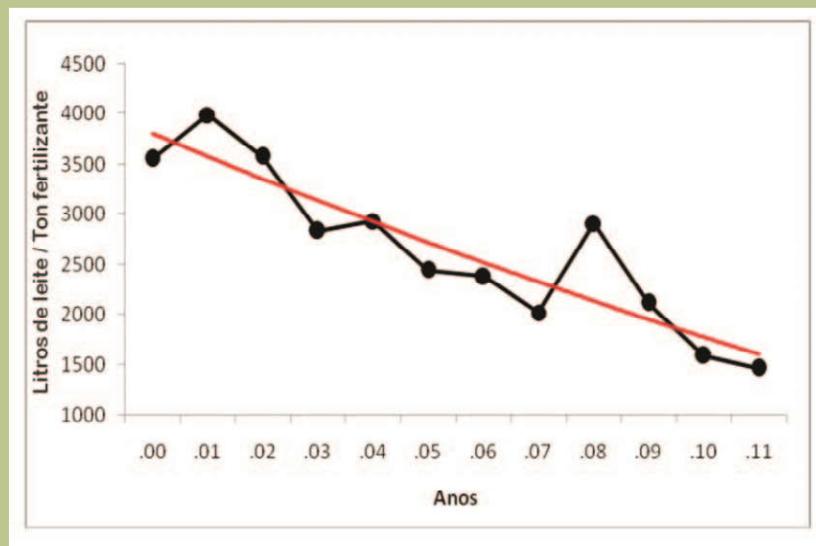


**Figura 9.** Preço médio dos fertilizantes pago pelos produtores, Brasil, janeiro de 2000 a agosto de 2011.

**Fonte:** IEA e Ipeadata (elaborado pelos autores com cálculos referenciados na média dos preços por tonelada das formulações 04-30-16 e 20-05-20; valores corrigidos pelo IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas para agosto de 2011).

### *Relação de troca*

A relação de troca foi analisada em termos de quantidade de litros de leite, considerando o preço pago aos produtores, necessários para comprar uma tonelada de fertilizantes no mercado físico. Neste caso, a linha de tendência revela que os produtores de leite melhoraram seu poder de troca com relação a este insumo praticamente durante todo o período analisado (Figura 10). Esta relação teve seu melhor momento em 2011 quando o dólar atingiu sua menor cotação nos últimos cinco anos. Neste período, os produtores chegaram a comprar uma tonelada de fertilizantes com menos da metade da quantidade de leite que gastavam em 2000. Em 2001 os produtores tiveram seu pior momento, chegando a gastar o equivalente a mais de 4.000 litros de leite para comprar uma tonelada de fertilizantes. Em meados de 2011, com a venda de menos de 1.500 litros de leite era possível comprar a mesma quantidade de fertilizantes. O fato é que os fertilizantes estão ficando mais baratos para os produtores de leite, facilitando o uso de tecnologia moderna na atividade.

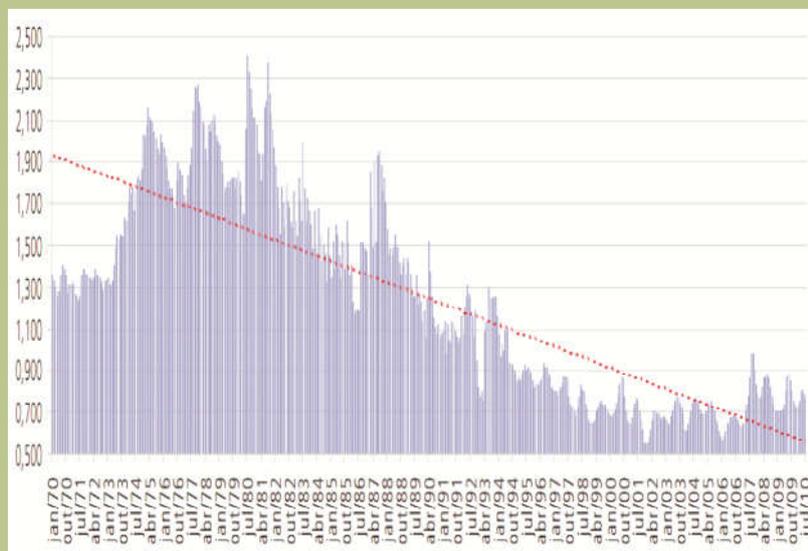


**Figura 10.** Volume de leite (em litros) necessário para comprar uma tonelada de fertilizantes. Janeiro de 2000 a agosto de 2011.

**Fonte:** IEA; Ipeadata; Cepea; Banco de dados da Embrapa Gado de Leite.

## Conclusão

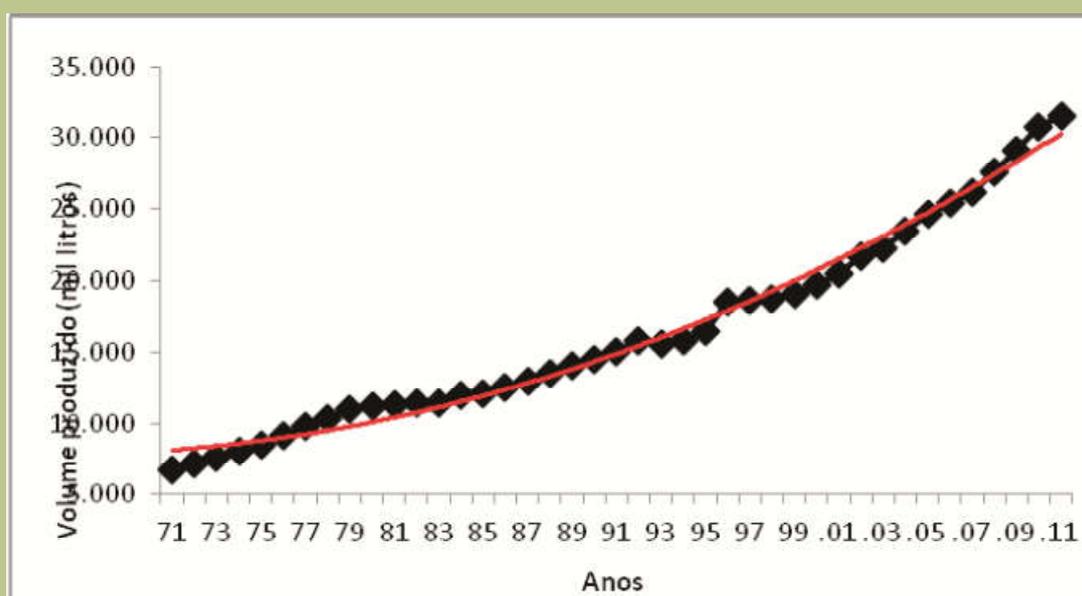
Ao analisar a evolução da produção total de leite no Brasil e o comportamento dos preços reais recebidos pelos produtores nos últimos trinta anos, chega-se a uma aparente contradição: enquanto os preços reais do produto despencam, a produção cresce continuamente e mais ou menos na mesma proporção da queda dos preços (Figuras 11 e 12). Os gráficos apresentados explicam tal fenômeno. Depreende-se que a introdução da tecnologia no campo aumenta a produtividade das lavouras e dos animais e promove uma redução geral em toda a estrutura de custos, tanto das lavouras de produção de insumos da produção de leite quanto do próprio processo produtivo das fazendas. Uma tendência importante observada é a contínua e clara redução dos preços reais dos fertilizantes no Brasil, tanto em termos isolados quanto no poder de compra dos produtores de leite. Cada vez mais os produtores gastam menos leite para comprar fertilizantes. Sabendo que se trata do principal insumo da intensificação da produção e do aumento de produtividade, este fato é facilitador e incentivo importante para modernização da produção, redução de preços e, pelos princípios elementares da teoria econômica, para a redução dos preços e melhoria de qualidade dos alimentos para os consumidores finais.



**Figura 11.** Preços médios pagos aos produtores de leite em São Paulo corrigidos pelo IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas para julho de 2010 (R\$/litro).

Evolução da produção de leite e dos preços reais pagos aos produtores no Brasil nos últimos 30 anos.

**Fonte:** IEA/Scot Consultoria. Disponível em: [http://www.scotconsultoria.com.br/newsletter/images/100820\\_Tarefa\\_nada\\_facil\\_def.pdf](http://www.scotconsultoria.com.br/newsletter/images/100820_Tarefa_nada_facil_def.pdf) (Acesso em: 25 ago. 2010).



**Figura 12.** Evolução da produção de leite no Brasil, 1971 a 2011.

**Fonte:** IBGE/Pesquisa da Pecuária Nacional. Disponível em: <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=AGRO73&sv=55&t=producao-animal> (Acesso em: 30 set. 2011). (Gráfico elaborado pelos autores)

## **Bibliografia**

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS DE ECONOMIA APLICADA. Preços ao produtor, São Paulo, set. 2011. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/leite/?page=155>>. Acesso em: 01 set. 2011.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92B6B6420E96>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

IEA/Scot Consultoria Disponível em: [http://www.scotconsultoria.com.br/newsletter/images/100820\\_Tarefa\\_nada\\_facil\\_def.pdf](http://www.scotconsultoria.com.br/newsletter/images/100820_Tarefa_nada_facil_def.pdf) (Acesso em: 25 ago. 2010).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Agropecuária. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <[http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/lista\\_tema.aspx?op=0&no=1](http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/lista_tema.aspx?op=0&no=1)>. Acesso em: 01 set. 2011.