

# Cadernos de Estudos

## DESENVOLVIMENTO SOCIAL EM DEBATE

NÚMERO 3

ISSN 977180807504-0

### **OS IMPACTOS DO PAA-LEITE SOBRE O PREÇO, A PRODUÇÃO E A RENDA DA PECUÁRIA LEITEIRA**

**André Matos Magalhães**

**Alfredo Soares**

**OS IMPACTOS DO PAA-LEITE SOBRE O PREÇO,  
A PRODUÇÃO E A RENDA DA PECUÁRIA LEITEIRA**

**André Matos Magalhães**

**Alfredo Soares**

Brasília, 2006

Presidente da República Federativa do Brasil  
**Luiz Inácio Lula da Silva**

Ministro do Desenvolvimento Social e Combate à Fome  
**Patrus Ananias de Sousa**

Secretária Executiva  
**Márcia Helena Carvalho Lopes**

Secretário Executivo Adjunto  
**João Domingos Fassarella**

Secretário de Avaliação e Gestão da Informação  
**Rômulo Paes de Sousa**

Secretária de Articulação Institucional e Parcerias  
**Heliana Kátia Tavares Campos**

Secretária Nacional de Renda de Cidadania  
**Rosani Evangelista da Cunha**

Secretário Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional  
**Onaur Ruano**

Secretário Nacional de Assistência Social  
**Oswaldo Russo de Azevedo**

Expediente: Esta é uma publicação técnica da Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação. SECRETÁRIO DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DA INFORMAÇÃO: Rômulo Paes de Sousa; DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO DE AGENTES PÚBLICOS E SOCIAIS: José Raimundo da Silva Árias; DIRETORA DO DEPARTAMENTO DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO: Jeni Vaitzman; DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO E RECURSOS TECNOLÓGICOS: Roberto Wagner da Silva Rodrigues.

# Cadernos de Estudos

DESENVOLVIMENTO SOCIAL EM DEBATE

NÚMERO 3

ISSN 977180807504-0

## **OS IMPACTOS DO PAA-LEITE SOBRE O PREÇO, A PRODUÇÃO E A RENDA DA PECUÁRIA LEITEIRA**

**André Matos Magalhães  
Alfredo Soares**

**Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome**

© **Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome**

Esta é uma publicação da Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação.

O texto publicado neste caderno aborda o modelo econométrico que foi desenvolvido no âmbito do estudo sobre os Impactos do Programa de Aquisição de Alimentos Modalidade Leite (PAA-Leite) sobre o preço, a produção e a renda da pecuária leiteira da agricultura familiar, realizado pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco, no período compreendido entre junho de 2005 a fevereiro de 2006, nos seguintes Estados: Piauí, Rio Grande do Norte, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. O presente estudo foi coordenado pelos professores André Matos Magalhães e Alfredo Soares, ambos da Universidade Federal de Pernambuco.

Este estudo contou com o financiamento da Organização de Alimento e de Agricultura das Nações Unidas (FAO).

Cadernos de Estudos Desenvolvimento Social em Debate. – N.3  
(2006).

- Brasília, DF : Ministério do Desenvolvimento Social e  
Combate à Fome, Secretaria de Avaliação e Gestão da  
Informação, 2006.

56 p. ; 28 cm.

ISSN 977180807504-0

1. Desenvolvimento Social – Brasil 2. Pecuária – Brasil 3.  
Leite – Brasil

I. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.  
Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação.

CDD – 330.981

**Tiragem** 1.000 exemplares

**Organização e Edição** Monica Rodrigues e Carmela Zigoni  
**Impressão** Gráfica e Editora Positiva  
**Projeto gráfico** Raquel Matsushita  
**Editoração** Eduardo Grisoni

Junho de 2006

**Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome**

**SECRETARIA DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DA INFORMAÇÃO**

Esplanada dos Ministérios Bloco A 4º andar Sala 409

CEP: 70.054-900 Brasília DF – Telefones (61) 3433-1501/3433-1502

<http://www.mds.gov.br>

**Fome Zero: 0800-707-2003**

Solicite exemplares desta publicação pelo e-mail: [sagi.dfaps@mds.gov.br](mailto:sagi.dfaps@mds.gov.br)

## APRESENTAÇÃO

O Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), com o apoio da Organização de Alimento e de Agricultura das Nações Unidas (FAO), contratou a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco (FADE-UFPE) para realizar uma pesquisa que avaliou os principais impactos econômicos do Programa de Aquisição de Alimentos Modalidade Leite (PAA-Leite).

A pesquisa ocorreu entre de junho de 2005 e fevereiro de 2006, nos Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, e contemplou as relações entre preço e produção na pecuária leiteira e entre o preço fixado pelo Programa e o preço de mercado, além dos impactos do Programa sobre o preço do leite e sobre a renda do produtor.

O conjunto de dados e informações colhidas reafirmam o PAA-Leite entre os principais programas estruturantes do Fome Zero, na medida em que se constitui em um eixo fundamental na vinculação entre as políticas de estímulo à pequena produção leiteira e à segurança alimentar.

Em sua terceira edição, a série *Cadernos de Estudos – Desenvolvimento Social em Debate*, publicada pela Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação (SAGI), publica os resultados desse estudo de impacto sobre o PAA-Leite, bem como a metodologia desenvolvida e aplicada por seus pesquisadores.

Acreditamos que a ampla disseminação de estudos e práticas e a apropriação de seus resultados pelos gestores do Programa e pela sociedade são instrumentos vigorosos para alcançar os objetivos das nossas políticas. Nessa perspectiva, o MDS reafirma sua prioridade em qualificar as políticas e programas implementados sob uma gestão orientada pela avaliação e monitoramento com o objetivo de atingir eficiência e eficácia combinadas com equidade social.

**Patrus Ananias de Sousa**  
Ministro do Desenvolvimento Social e Combate à Fome



## **SUMÁRIO**

- 1. Introdução 9**
- 2. Relações entre preço e produção 11**
- 3. Relação entre o preço fixado pelo PAA-Leite e o preço do mercado 17**
- 4. Impactos do PAA-Leite sobre o preço 25**
- 5. Resultados sobre a renda 33**
- 6. Conclusões 35**
- 7. Bibliografia 37**
- 8. Anexo 39**





# 1. Introdução

O terceiro número da série *Cadernos de Estudos – Desenvolvimento Social em Debate* traz novamente importantes subsídios para discussões e avaliações acerca de políticas e programas sociais. Nesta edição serão abordados os impactos do PAA-Leite sobre o preço, a produção e a renda da pecuária leiteira, que é parte integrante do estudo realizado pelos professores da Universidade Federal de Pernambuco, André Matos Magalhães e Alfredo Soares.

O Programa de Aquisição de Alimentos Modalidade Leite (PAA-Leite) foi estruturado dentro do conceito de segurança alimentar. Este conceito, entendido de forma ampla, procura expressar iniciativas que garantam o direito de todos os cidadãos, em especial dos mais pobres, à alimentação diária em quantidade, qualidade e regularidade. Este Programa visa incentivar o consumo e a produção familiar de leite buscando diminuir a vulnerabilidade social, combatendo a fome e a desnutrição e contribuindo para que o setor produtivo familiar se fortaleça mediante a aquisição e distribuição de leite com garantia de preço.

Dentre os objetivos do PAA-Leite destacam-se:

- Combate à fome e desnutrição de pessoas que estejam em situação de vulnerabilidade social e/ou em estado de insegurança alimentar e nutricional, por meio da distribuição de um litro de leite por dia a cada beneficiário cuja família tenha renda *per capita* de até meio salário-mínimo, com o limite de dois litros/dia por família;
- Realização do acompanhamento nutricional e da saúde dos beneficiários;
- Fortalecimento do setor produtivo da agricultura familiar; e
- Garantia da compra de leite dos agricultores familiares a preços compatíveis com os custos regionais.

O PAA Leite representa, portanto, uma parcela importante da demanda por leite nos diversos Estados e Regiões em que ele funciona. Como consequência, é de se esperar que ele cause um impacto significativo no preço de equilíbrio do mercado leiteiro, assim como nas quantidades produzidas. Em alguns casos, como em Pernambuco, por exemplo, a expectativa de que o Programa seria capaz de alterar os preços foi um dos principais motivadores para sua implantação: na época o preço do leite estava excessivamente baixo, por causa da competição advinda do leite em pó importado, havendo a percepção de que o Programa poderia elevar o preço do leite comum. Essa seria, então, uma saída para recuperar um setor importante da economia rural local, tão prejudicada pelos subsídios europeus

e americanos aos seus produtores, que faziam com que o leite em pó chegasse aqui a preços bem abaixo do custo de produção brasileiro.<sup>1</sup>

A elevação do preço do leite traria conseqüências para toda a cadeia produtiva deste produto. Mesmo os produtores que não auferissem benefícios diretos do Programa, por não se qualificarem como fornecedores, acabariam sendo beneficiados, de forma indireta, em função do aumento do preço do leite no mercado.

Essa expectativa com relação à capacidade do Programa de induzir aumento do preço do leite e seu conseqüente impacto sobre a expansão da oferta regional justifica, portanto, o esforço aqui desenvolvido de quantificar esses efeitos. Este estudo apresenta os impactos sobre o preço, a produção e a renda da pecuária leiteira nos Estados da Região Nordeste, à exceção do Maranhão e Minas Gerais, nos municípios beneficiados pelo Programa.

Inicialmente se pensou em avaliar esse impacto com base em dados a serem colhidos através da pesquisa quantitativa junto aos pecuaristas da região. Posteriormente se verificou que esse tipo de avaliação apresenta limitações, sob a perspectiva da evolução temporal do processo. Após um exame mais detalhado da questão resolveu-se sugerir uma metodologia alternativa, mais robusta e abrangente, em substituição àquela contida no projeto original de avaliação.

O novo modelo proposto utiliza séries temporais de dados, referentes a cada um dos Estados em que a avaliação é realizada, considerando diversos níveis de participação do Programa na demanda de leite, inclusive, simulando um volume de compras para o PAA-Leite igual a zero, visando a obtenção do que seria o preço e a produção de leite, caso o mesmo não existisse.

Essa nova metodologia também não se mostrou totalmente imune a problemas, uma vez que embora existam séries de preço ao produtor em periodicidade mensal, a série de produção está disponível apenas para intervalos anuais. Essa limitação acabou por impor novas restrições ao modelo proposto, que acabou sendo novamente alterado, estando sua versão final e seus resultados econométricos detalhados a seguir. Para evitar perda de informações, os preços foram estimados com dados mensais, em simulações de situações com e sem o Programa. A estimativa da produção, por seu turno, é realizada a partir de dados anuais, e a equação final é adaptada para permitir um modelo flexível que se prestasse à tarefa de identificar o impacto do Programa.

Através da combinação de impactos sobre preços e quantidades produzidas se chegou a uma estimativa dos ganhos de renda que o Programa teria gerado para o conjunto dos agricultores dos diversos Estados.

Conforme pode ser verificado, pelos números e gráficos a seguir apresentados, o PAA-Leite, de fato, afetou o preço e a produção na maior parte dos Estados beneficiados. O efeito sobre o preço é mais intenso em alguns Estados do que em outros e tende a ser maior naqueles onde o Programa oferece preços mais elevados e tem maior participação percentual na produção.

---

<sup>1</sup> A taxa de câmbio à época era bastante desfavorável, com uma grande valorização do Real. Isso tornava ainda mais complicada a competitividade do leite produzido em Pernambuco.

## 2. Relações entre preço e produção

A pecuária leiteira é uma atividade econômica peculiar, cuja lógica de funcionamento difere daquela que prevalece em outros tipos de negócios, onde a oferta varia como função direta dos preços de mercado. No caso da pecuária, essa vinculação direta entre oferta e preço nem sempre acontece, uma vez que o principal componente do capital produtivo (vacas) se multiplica de forma vegetativa, ou seja, pela procriação natural dos rebanhos, induzindo uma tendência de expansão da oferta mesmo quando os preços de mercado não se encontram em elevação.

Na verdade, quando a pecuária leiteira se desenvolve em regiões um pouco mais inóspitas, como é o caso de vastas áreas do território brasileiro cobertas pelo PAA-Leite – onde as alternativas econômicas, por restrições de solos ou de clima, são escassas – esse crescimento vegetativo da produção se torna ainda mais persistente, uma vez que os produtores se vêem obrigados a seguir nesse ramo produtivo, ainda que seus lucros declinem e se mantenham próximos de zero.

Como é de conhecimento público, o PIB brasileiro, nos últimos 25 anos, tem crescido de forma acanhada e a renda gerada no país vem se distribuindo de forma cada vez mais concentrada. Como consequência, a demanda por leite vem crescendo a taxas menores que o crescimento vegetativo da produção, o que acaba, em última instância, acumulando capacidade ociosa e forçando quedas nos preços de mercado.

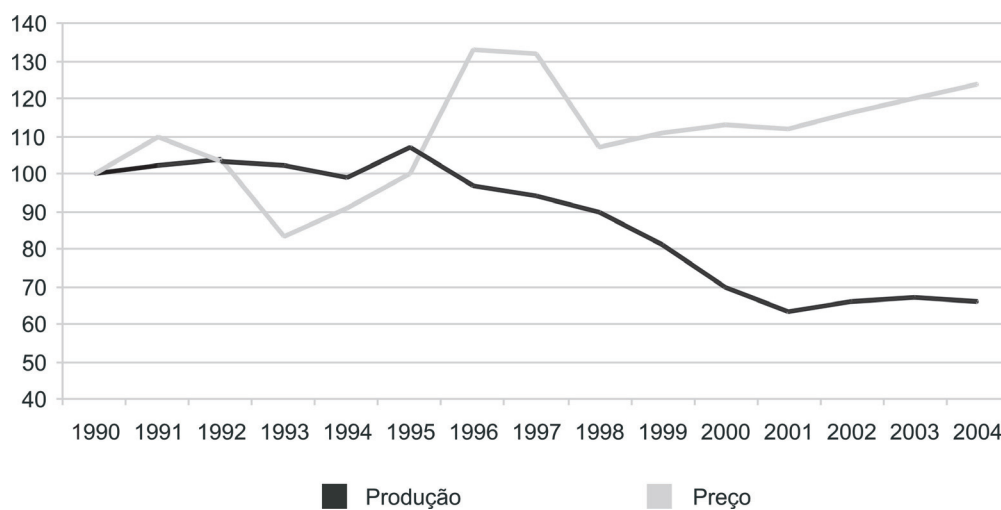
Os dados colhidos sobre preço e produção de leite no Brasil e, em particular, nos Estados nordestinos que participam do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), comprovam exemplarmente essa teoria, conforme pode ser visto nos gráficos que são apresentados a seguir, onde figuram o preço real pago ao produtor e a produção total de leite, nos diversos Estados, entre 1990 e 2004. As séries foram transformadas em números-índices, com base no ano de 1990. Com exceção da Paraíba, onde a tendência de crescimento da produção não é tão nítida quanto nos demais Estados, a oferta cresce, ao longo do tempo, ao mesmo tempo em que os preços reais caem, de forma significativa.

Essas tendências de crescimento da produção e queda dos preços, entretanto, nem acontecem de forma linear, nem têm como causa exclusiva o crescimento vegetativo dos rebanhos. Outros fatores permeiam e contribuem para a ocorrência isolada de cada um desses fenômenos. O ganho de produtividade que vem acontecendo por conta da melhoria sistemática do padrão genético dos animais, por exemplo, também vem contribuindo de forma significativa para explicar a evolução positiva da oferta. A sobrevalorização do câmbio e a consequente tendência de crescimento das importações de leite em pó, ocorrida durante a década de 90, teve, sem dúvidas, grande responsabilidade sobre a queda de preço ocorrida em todo o país. Esses fatores, entretanto, não justificariam a manutenção simultânea e persistente das duas tendências.

As únicas quedas pronunciadas de produção, observadas nos anos de 1993 e 1998, estão relacionadas à ocorrência de secas na Região Nordeste, e não ao comportamento desfavorável dos preços de mercado. Em 1993, por exemplo, a seca atingiu todos os Estados do Nordeste e parte norte de Minas Gerais. De acordo com dados da então Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), mais de um milhão e oitocentos mil produtores perderam suas lavouras e foram alistados nas chamadas “frentes de emergência”.

**Gráfico 01**

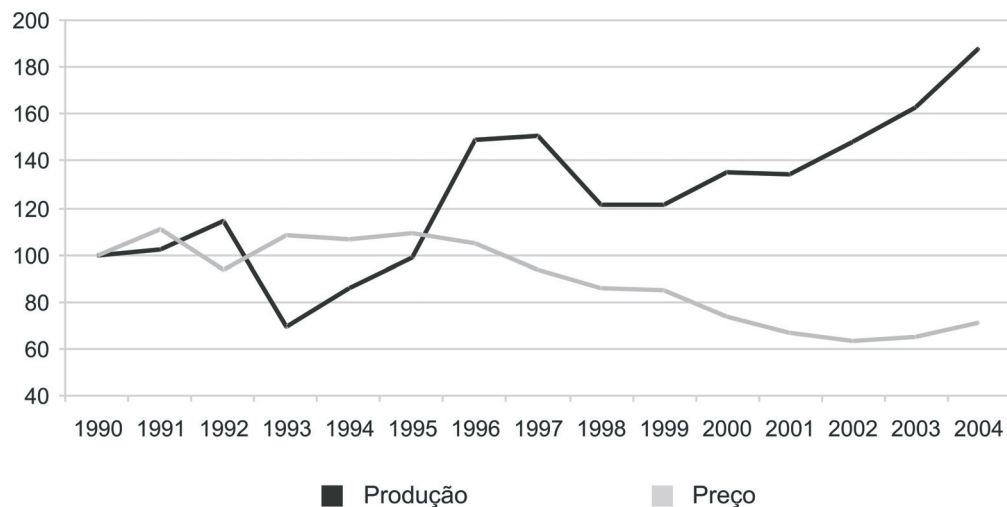
**Índices de produção e preço de leite no Ceará  
– 1990 a 2004 (1990 = 100)**



Fonte: Fundação Getúlio Vargas para a série de preços e IBGE para a série de produção.

**Gráfico 02**

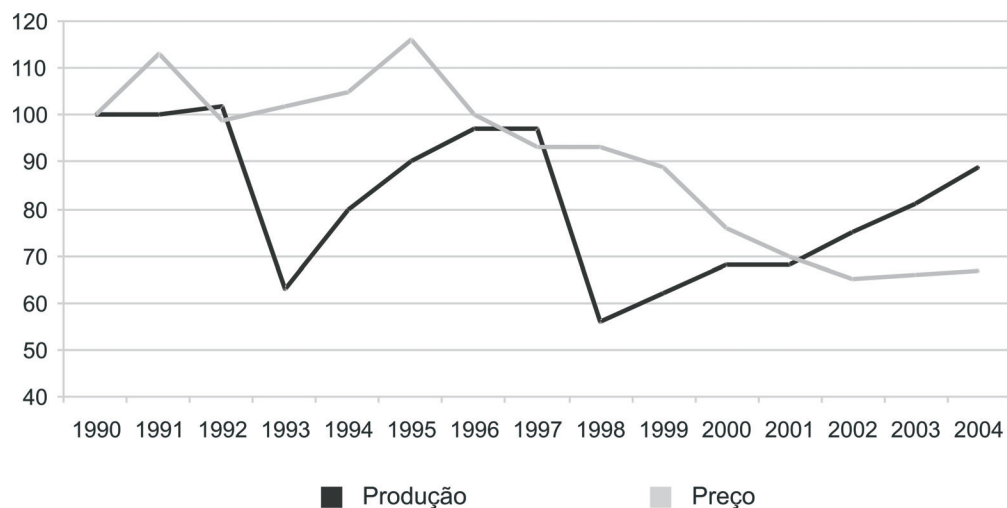
**Índices de produção e preço de leite no Rio Grande do Norte  
– 1990 a 2004 (1990 = 100)**



Fonte: Fundação Getúlio Vargas para a série de preços e IBGE para a série de produção.

**Gráfico 03**

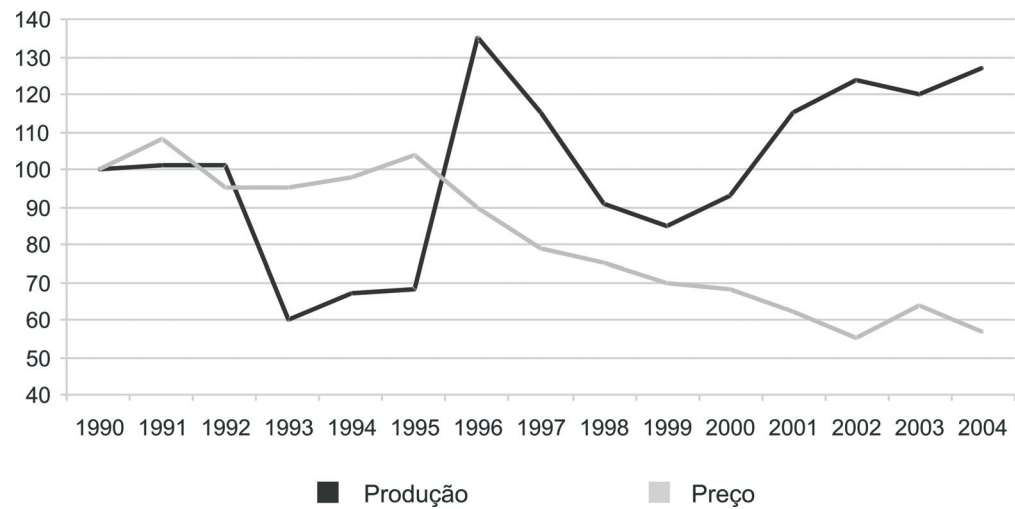
**Índices de produção e preço de leite na Paraíba  
– 1990 a 2004 (1990 = 100)**



Fonte: Fundação Getúlio Vargas para a série de preços e IBGE para a série de produção.

**Gráfico 04**

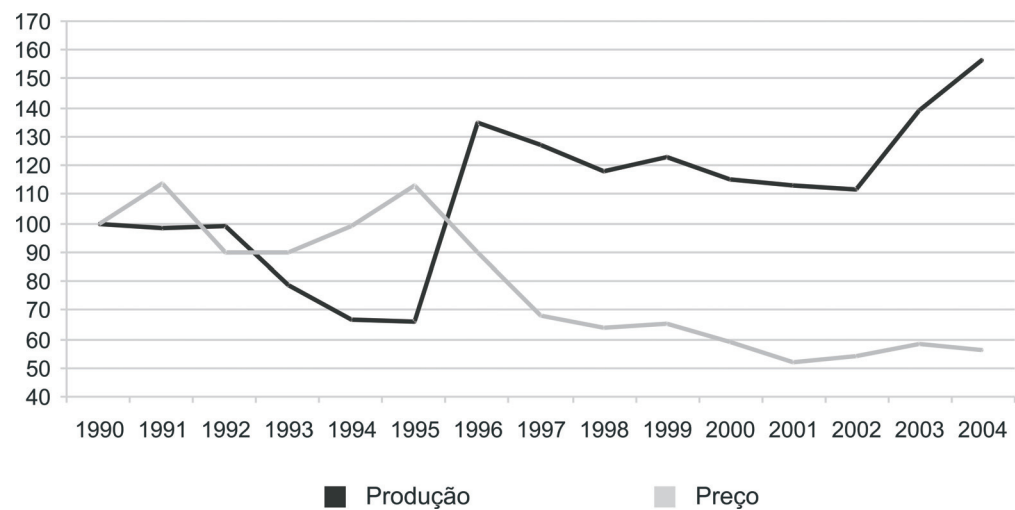
**Índices de produção e preço de leite em Pernambuco  
– 1990 a 2004 (1990 = 100)**



Fonte: Fundação Getúlio Vargas para a série de preços e IBGE para a série de produção.

**Gráfico 05**

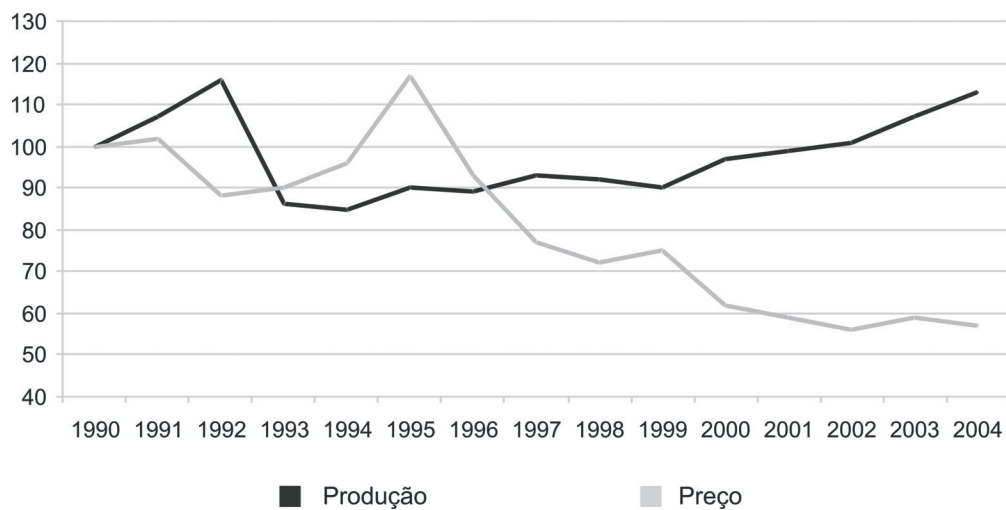
**Índices de produção e preço de leite em Sergipe  
– 1990 a 2004 (1990 = 100)**



Fonte: Fundação Getúlio Vargas para a série de preços e IBGE para a série de produção.

**Gráfico 06**

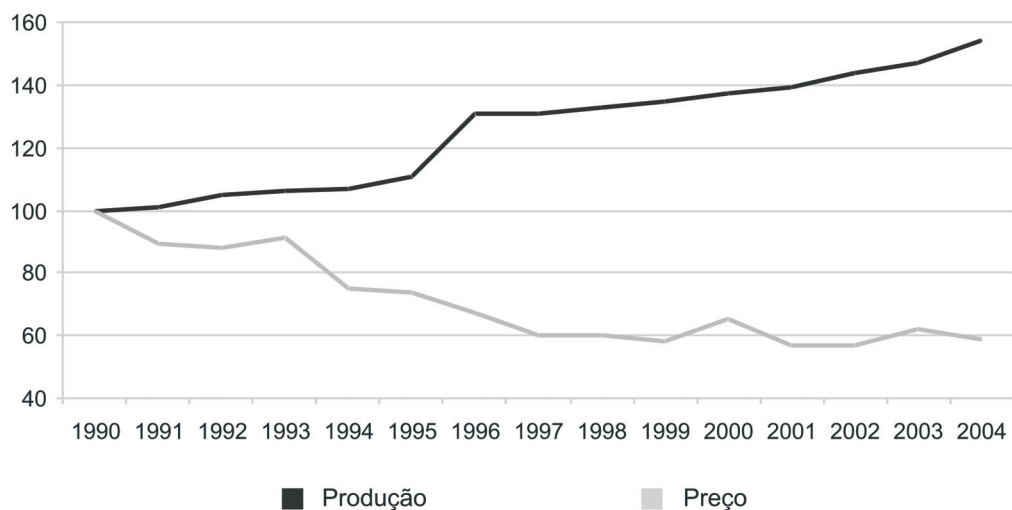
**Índices de produção e preço de leite na Bahia  
– 1990 a 2004 (1990 = 100)**



Fonte: Fundação Getúlio Vargas para a série de preços e IBGE para a série de produção.

**Gráfico 07**

**Índices de produção e preço de leite em Minas Gerais  
– 1990 a 2004 (1990 = 100)**



Fonte: Fundação Getúlio Vargas para a série de preços e IBGE para a série de produção.





### 3. Relação entre o preço fixado pelo PAA-Leite e o preço de mercado

A presença do PAA-Leite implica na compra sistemática de uma fração significativa do leite produzido, a um preço arbitrariamente superior aquele que prevalecia no mercado. Desse modo, o Programa se impõe sobre o mercado, sendo sua demanda atendida de forma prioritária, ou seja, subtraindo da oferta do mercado um volume de leite correspondente a sua compra. Como o leite do Programa é distribuído para indivíduos carentes, que antes não participavam do mercado, não há retração da demanda e, podendo-se esperar um aumento imediato do preço do leite e, conseqüentemente, uma elevação do nível das receitas líquidas dos produtores.

Esse aumento da receita tende, no momento seguinte, a induzir novos investimentos no setor, levando a uma aceleração do crescimento da oferta e, por conseqüência, à retomada da tendência histórica de queda dos preços. Como os preços nominais oferecidos pelo Programa costumam se manterem estáveis por longos períodos, a inflação se encarrega de fazer declinar os preços reais, simultaneamente à queda dos preços do mercado, conforme pode ser abaixo constatado.

Os gráficos abaixo comparam, em termos reais, os preços de mercado aos preços oferecidos pelo Programa de Aquisição de Alimentos Modalidade Leite, nos Estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Minas Gerais. Os Estados do Maranhão, Piauí e Alagoas, por inexistência de informações, ficaram excluídos da análise.

Conforme pode ser observado, ao se implementar o PAA-Leite, procura-se estabelecer preços nominais acima daqueles vigentes no mercado, mantendo, entretanto, esses preços nominais por largos períodos de tempo. Ao longo desse tempo, a inflação corrói esses valores e os preços do mercado tendem a convergir e superar, em termos reais, o preço referencial fixado pelo Programa. Em todos os Estados, exceto na Paraíba, hoje, os preços do mercado são iguais ou superiores ao do Programa.

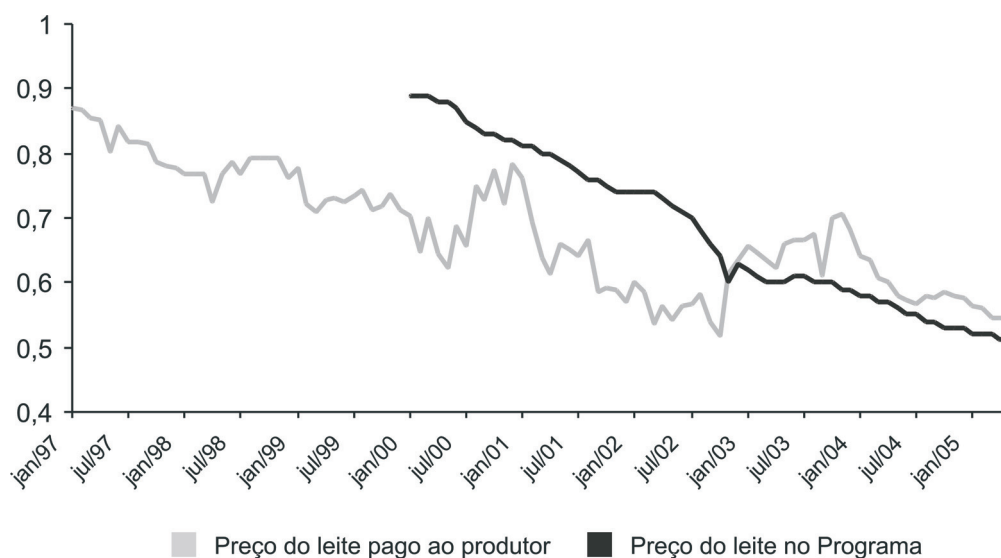
### 3.1 Pernambuco

Em Pernambuco, conforme pode ser observado no gráfico 8, nos últimos anos os preços reais apresentam uma forte e consistente tendência de queda. Em 1997 o produtor recebia, em termos reais, algo próximo a R\$ 0,90 (noventa centavos) por litro de leite. Em 2005 esse valor caiu abaixo dos R\$ 0,60 (sessenta centavos) por litro.

No ano de 2000 foi iniciado o Programa Estadual de Distribuição de Leite. Esse Programa fixou o preço nominal do leite em R\$ 0,48 (quarenta e oito centavos) por litro, tendo modificado esse preço, para R\$ 0,52 (cinquenta e dois centavos) por litro, através de parceria com o Governo Federal, para a implantação do PAA. Como pode ser observado, no início do Programa o preço estava acima do preço de mercado, mas a partir de 2003, o preço real pago pelo Programa já havia declinado a um valor abaixo daquele livremente pago pelo mercado.

Gráfico 08

**Preço do leite ao produtor e preço do leite comprado pelo programa do leite em Pernambuco – janeiro de 1997 a junho de 2005 (R\$ por litro)**



Fonte: Fundação Getúlio Vargas e Secretaria de Agricultura do Estado de Pernambuco.

### 3.2 Paraíba

Como no caso de Pernambuco, o Estado da Paraíba também desenvolveu um programa estadual de aquisição de leite, que teve início em 2000 e foi reforçado pelo Programa Federal, no final de 2003.

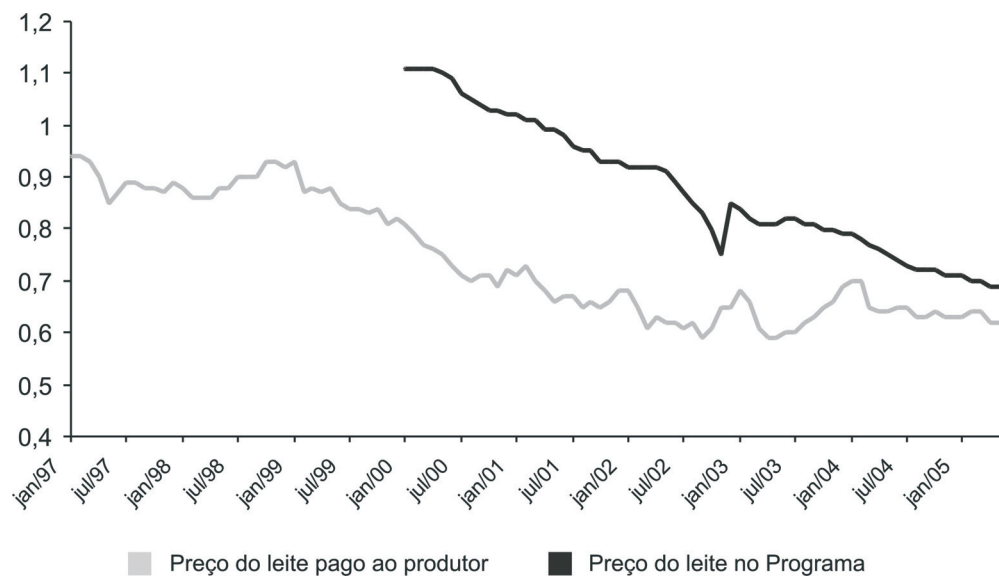
Iniciando com um valor nominal de R\$ 0,60 (sessenta centavos) por litro, o Programa, em 2002, elevou esse preço a R\$ 0,70 (setenta centavos) por litro, conforme apresentado no gráfico 09, em valores reais, a preços de 1990.

No geral, o preço real do leite no mercado cai, de mais de R\$ 1,00 (um real), em 1997, para menos de R\$ 0,70 (setenta centavos) em 2005.

Mesmo com o declínio do valor real, o preço pago pelo Programa se mantém superior ao praticado pelo mercado, segundo os dados da Fundação Getúlio Vargas. Cabe, todavia, assinalar que essa diferença, em favor do preço do Programa, tem diminuído nos últimos anos, apontando uma tendência de convergência, semelhante àquela que prevalece nos demais Estados.

Gráfico 09

**Preço do leite ao produtor e preço do leite comprado pelo programa do leite na Paraíba – janeiro de 1997 a junho de 2005 (R\$ por litro)**



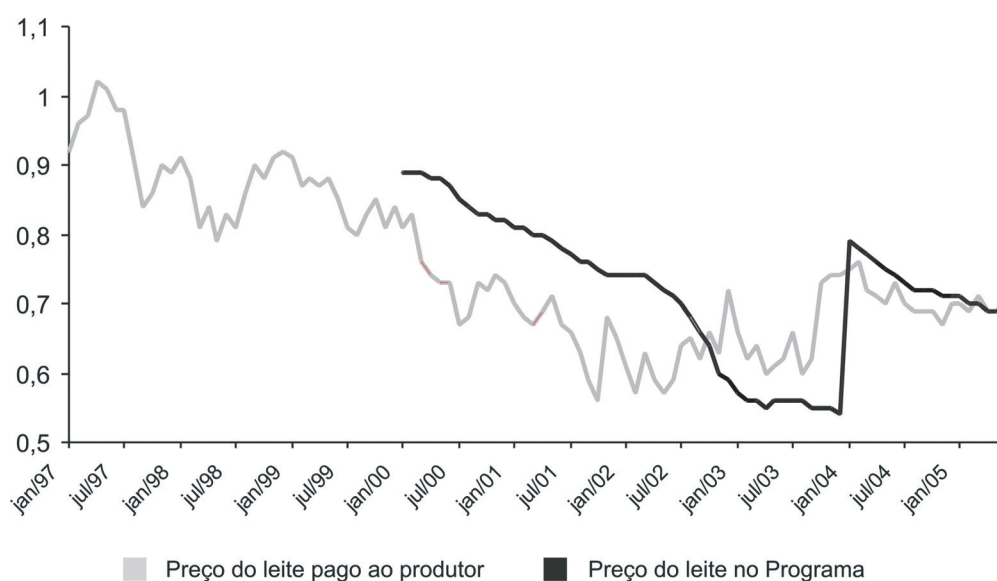
Fonte: Fundação Getúlio Vargas e Secretaria de Agricultura do Estado da Paraíba.

### 3.3 Rio Grande do Norte

Como nos casos de Pernambuco e da Paraíba, o Rio Grande do Norte também estabeleceu um programa estadual de distribuição de leite, a partir do ano 2000. O gráfico 10, abaixo, apresenta os preços reais do mercado e aquele fixado por este Programa, entre 2000 e 2005. Inicialmente esse preço foi de R\$ 0,48 (quarenta e oito centavos) por litro, permanecendo com esse valor até o início do Programa Federal. A partir de janeiro de 2004 o preço do leite, já no PAA-Leite, evoluiu para R\$ 0,70 (setenta centavos) por litro. Em termos reais, apesar do salto ocorrido em janeiro de 2004, o preço pago pelo Programa já se encontra praticamente igualado àquele oferecido pelo mercado.

Gráfico 10

**Preço do leite ao produtor e preço do leite comprado pelo programa do leite no Rio Grande do Norte – janeiro de 1997 a junho de 2005 (R\$ por litro)**



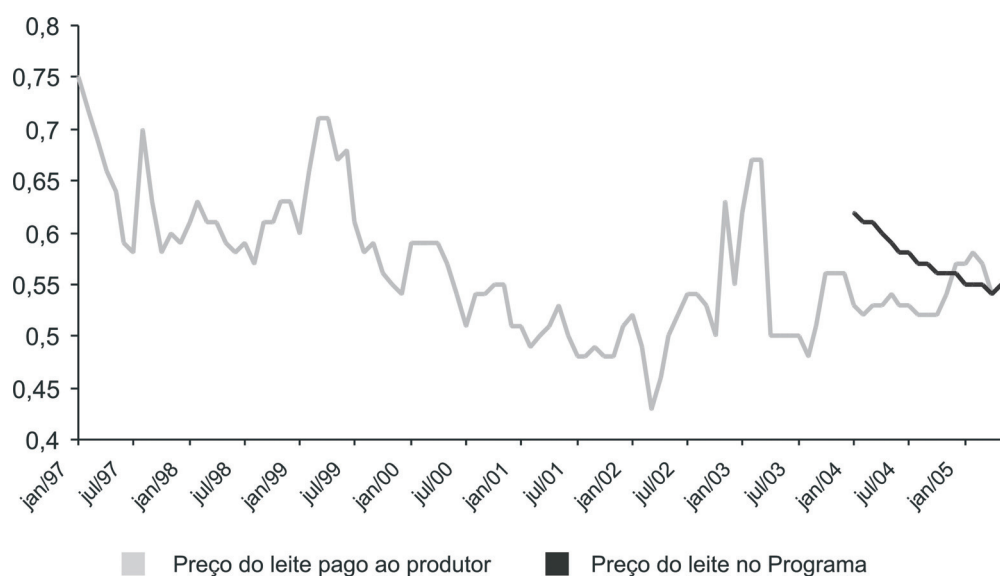
Fonte: Fundação Getúlio Vargas e Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Norte.

### 3.4 Sergipe

O PAA-Leite, em Sergipe, tem início em janeiro de 2004. O preço fixado para o leite foi de R\$ 0,55 (cinquenta e cinco centavos), tendo decrescido, em termos reais, a partir de então. O preço de mercado, pago ao produtor, também apresenta uma tendência de queda ao longo do período de atividade do Programa, conforme pode ser visto através do gráfico 11. Embora apresente a mesma tendência observada nos demais Estados analisados, o preço de mercado ao produtor, em Sergipe, apresenta uma queda relativamente suave, declinando de R\$ 0,70 (setenta centavos) em 1997, para cerca de R\$ 0,50 (cinquenta centavos) em 2005.

Gráfico 11

**Preço do leite ao produtor e preço do leite comprado pelo programa do leite em Sergipe – janeiro de 1997 a junho de 2005 (R\$ por litro)**



Fonte: Fundação Getúlio Vargas.

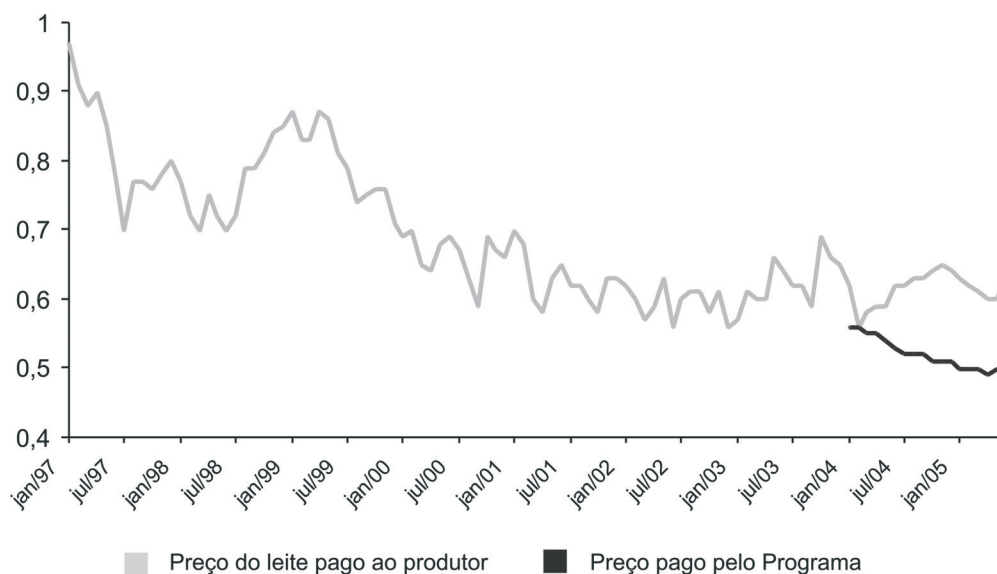
### 3.5 Bahia

Na Bahia, o PAA-Leite teve início em janeiro de 2004. Em termos nominais, desde o primeiro mês de atividade, o preço do Programa foi fixado em R\$ 0,50 (cinquenta centavos) por litro e não foi alterado durante o período analisado. Em termos reais isso significa uma série com uma tendência de queda ao longo do período, como apresentado no gráfico 12.

A outra série apresentada no mesmo gráfico corresponde aos preços reais praticados no mercado daquele estado, que decresce de cerca de R\$ 1,00 (um real) por litro, em 1997, para pouco menos de 0,60 (sessenta centavos) em 2004.

Gráfico 12

**Preço do leite ao produtor e preço do leite comprado pelo programa do leite na Bahia – janeiro de 1997 a junho de 2005 (R\$ por litro)**



Fonte: Fundação Getúlio Vargas.

### 3.6 Ceará

No Ceará o preço nominal do PAA-Leite foi fixado em R\$ 0,60 por litro, não tendo sido alterado durante o período analisado. O preço real pago ao produtor, no Ceará, caiu de forma significativa entre 1997 e 2005, conforme pode ser observado no gráfico 13. A partir da segunda metade de 2002 o preço apresenta uma tendência de elevação, mas o movimento de queda é retomado em seguida. A partir de 2004 as séries de preço de mercado e preço do Programa seguem um comportamento semelhante, com o preço do primeiro sempre acima daquele determinado pelo segundo.

Gráfico 13

Preço do leite ao produtor e preço do leite comprado pelo programa do leite no Ceará – janeiro de 1997 a junho de 2005 (R\$ por litro)



Fonte: Fundação Getúlio Vargas.

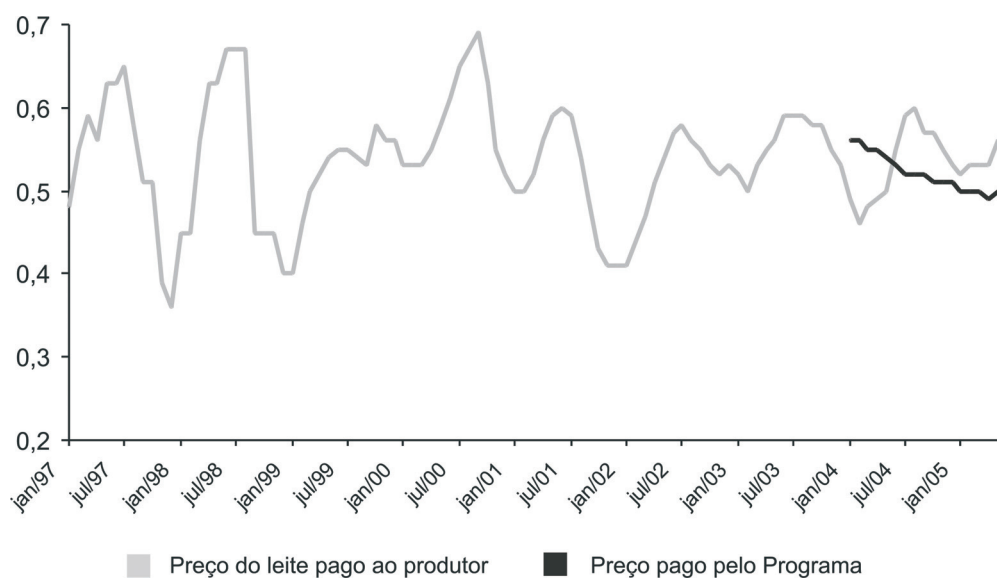


### 3.7 Minas Gerais

O gráfico 14 a seguir apresenta a comparação de preços entre o leite adquirido pelo PAA-Leite e aquele que se destina ao mercado. No caso de Minas Gerais os preços reportados não são oriundos da Fundação Getúlio Vargas, como nos demais Estados. Os dados apresentados estão em valores reais de agosto de 2005 e foram obtidos junto a Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FEAMG), configurando, porém, as mesmas tendências já referidas para os demais Estados.

Gráfico 14

**Preço do leite ao produtor e preço do leite comprado pelo programa do leite em Minas Gerais – janeiro de 1997 a junho de 2005 (R\$ por litro)**



Fonte: Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FEAMG).

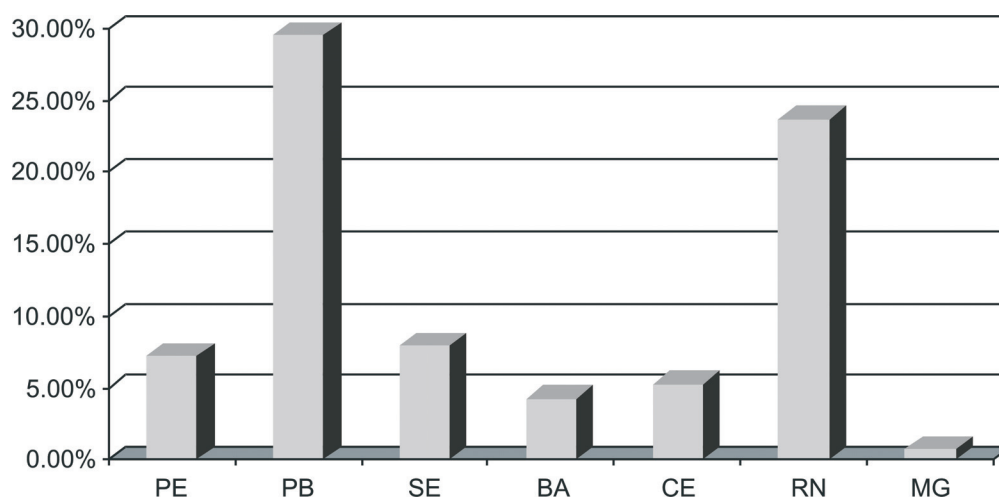
## 4. Impactos do PAA-Leite sobre o preço

Esta seção apresenta os resultados das estimativas dos impactos do Programa de Aquisição de Alimentos Modalidade Leite sobre os preços de mercado. Conforme pode ser observado, esse impacto varia, de Estado para Estado, em função, dentre outros fatores, do volume de leite adquirido pelo Programa (medido como proporção da produção total do Estado). Para avaliar esse impacto se lançou mão de uma equação, derivada do modelo de oferta e demanda conforme é demonstrado no anexo dessa publicação, que inclui como variável explicativa a quantidade de leite comprada pelo Programa.

O gráfico 15, a seguir, expõe as participações das compras anuais do Programa nos Estados analisados em 2004. Os dados de produção anual são oriundos do IBGE e as informações sobre os volumes de compras foram fornecidos pelas suas Coordenações Estaduais. A depender dos números apresentados no gráfico, deve-se esperar que o Programa tenha tido impactos bem mais significativos em Estados como a Paraíba e o Rio Grande do Norte, por exemplo, do que em Minas Gerais.

**Gráfico 15**

### Participação das compras na produção total dos Estados - 2004



Fonte: Dados de produção são do IBGE; os dados do Programa são das Secretarias Estaduais.

O modelo econométrico acima referido utilizou dados mensais fornecidos pela Fundação Getúlio Vargas, para o período entre janeiro de 1997 e junho de 2005. A Fundação Getúlio Vargas, entretanto, não coleta informações de preço do leite em Alagoas e no Piauí, razão pela qual esses dois Estados foram excluídos da análise. O Maranhão, onde o Programa só foi iniciado a partir de 2005, também ficou excluído. Por outro lado, os Estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte já dispunham de programas estaduais de aquisição de leite desde o ano 2000, e a análise relativa a esses Estados contempla os números do Programa relativos a esse período.

#### **4.1 Resultados**

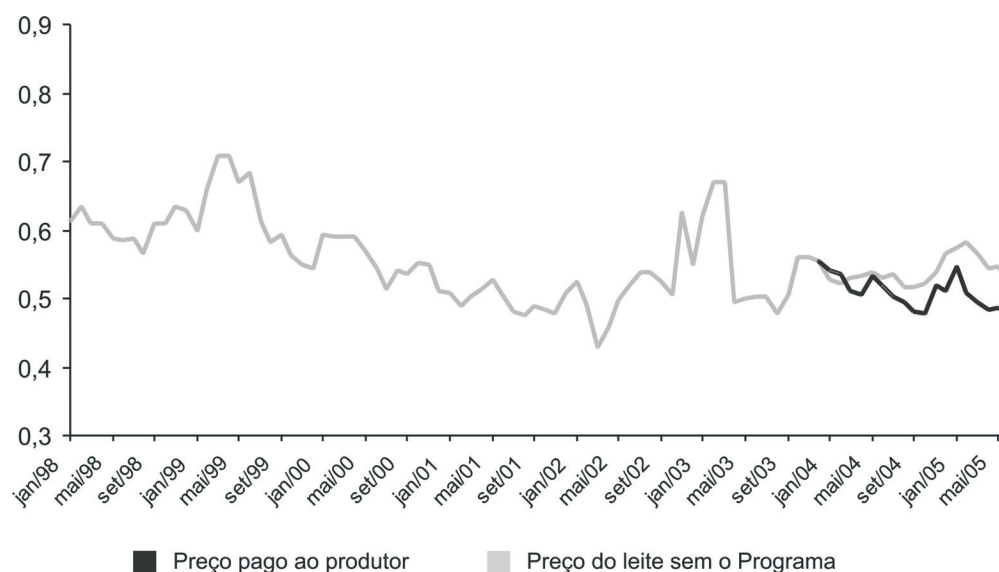
A partir dos resultados do modelo, séries de preços foram estimadas, para os diversos Estados, sob a hipótese de inexistência do PAA-Leite. As diferenças entre as séries reais e as estimadas forneceram os indicadores de impacto do Programa, conforme se descreve a seguir.

### 4.1.1 Paraíba

Na Paraíba, onde o Programa, em 2004, adquiriu 29,5% de todo leite produzido no Estado, os resultados apontaram impactos significativos. O gráfico 16 apresenta uma comparação dos preços efetivamente recebidos pelos produtores da Paraíba e a correspondente série de preços que, estima-se, vigorariam caso o Programa inexistisse.

Gráfico 16

**Preço do leite ao produtor e preço do leite estimado sem o programa do leite na Paraíba – janeiro de 1998 a junho de 2005 (R\$ por litro)**



Fonte: Fundação Getúlio Vargas. Simulação própria.

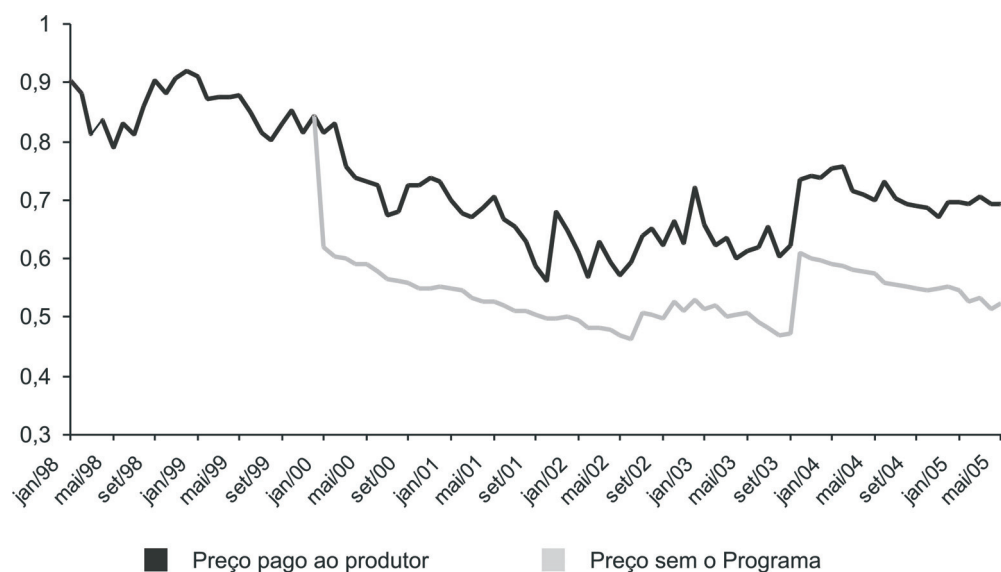
Como pode ser observado no gráfico, o preço do litro de leite seria menor sem o Programa. Considerando-se apenas o período de vigência do PAA, a diferença média de preços converge para cerca de R\$ 0,14 (quatorze centavos) por litro, tendo chegado a R\$ 0,16 (dezesseis centavos) por litro, em fevereiro de 2004. Para esse período a redução percentual média no preço de mercado seria de 22,4%. Esses resultados indicam que o PAA-Leite na Paraíba foi efetivo em elevar o preço do leite ao produtor.

### 4.1.2 Rio Grande do Norte

Repetindo o mesmo procedimento já descrito para o caso da Paraíba e utilizando a mesma equação estimada chega-se à situação descrita no gráfico 17.

Gráfico 17

**Preço do leite ao produtor e preço do leite estimado sem o programa do leite no Rio Grande do Norte – janeiro de 1999 a junho de 2005 (R\$ por litro)**



Fonte: Fundação Getúlio Vargas. Simulação própria.

Como pode ser observado no gráfico, com o início do PAA-Leite, a diferença média entre os preços, com e sem o Programa, converge para cerca de 15 centavos por litro, tendo chegado a 18 centavos por litro, em abril de 2005.

Da mesma forma que ocorreu na Paraíba, esses resultados indicam que o programa do leite, no Rio Grande do Norte, foi efetivo em elevar o preço do leite ao produtor. Esse efeito é sentido já na vigência do Programa Estadual, e se intensificam, a partir da vigência do Programa Federal.

### 4.1.3 Sergipe

A hipótese de que o PAA-Leite teve impacto sobre o preço ao produtor em Sergipe foi testada utilizando-se as mesmas equações apresentadas para os demais Estados. Os resultados indicam que o Programa foi capaz de alterar o preço de mercado.

Gráfico 18

Preço do leite ao produtor e preço do leite estimado s  
em o programa do leite no Sergipe  
– janeiro de 1997 a junho de 2005 (R\$ por litro)



Fonte: Fundação Getúlio Vargas. Simulação própria.

Conforme pode ser observado no gráfico 18, a inexistência do Programa implicaria em uma redução no preço do litro do leite pago ao produtor. A redução média, entre 2004 e 2005, seria de cerca de R\$ 0,03 (três centavos) por litro, o que representa uma redução de 6% no preço médio do litro de leite.

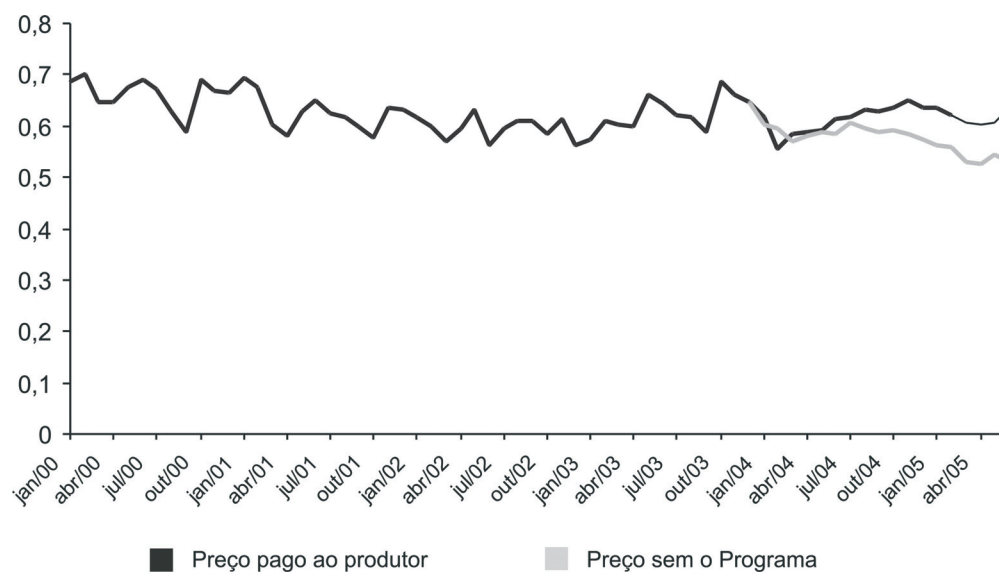
#### 4.1.4 Bahia

O mesmo procedimento de cálculo utilizado para os Estados anteriormente citados foi empregado para se chegar à série de preço do litro do leite na Bahia, sob a hipótese de inexistência do PAA-Leite, apresentada no Gráfico 19.

Como pode ser observado, a ausência do Programa implicaria em uma significativa redução no preço do litro do leite pago ao produtor. Essa redução chegaria a cerca de 10 centavos por litro, em junho de 2005. Em termos médios, essa redução seria da ordem de R\$ 0,04 (quatro centavos) por litro. Isso representaria uma queda de 6,7% no preço médio do litro de leite no período. Esses resultados indicam que, a exemplo dos Estados analisados anteriormente, o PAA-Leite representou um impacto significativo no preço do leite para o produtor da Bahia.

Gráfico 19

**Preço do leite ao produtor e preço do leite estimado sem o programa do leite na Bahia  
– janeiro de 2000 a junho de 2005 (R\$ por litro)**



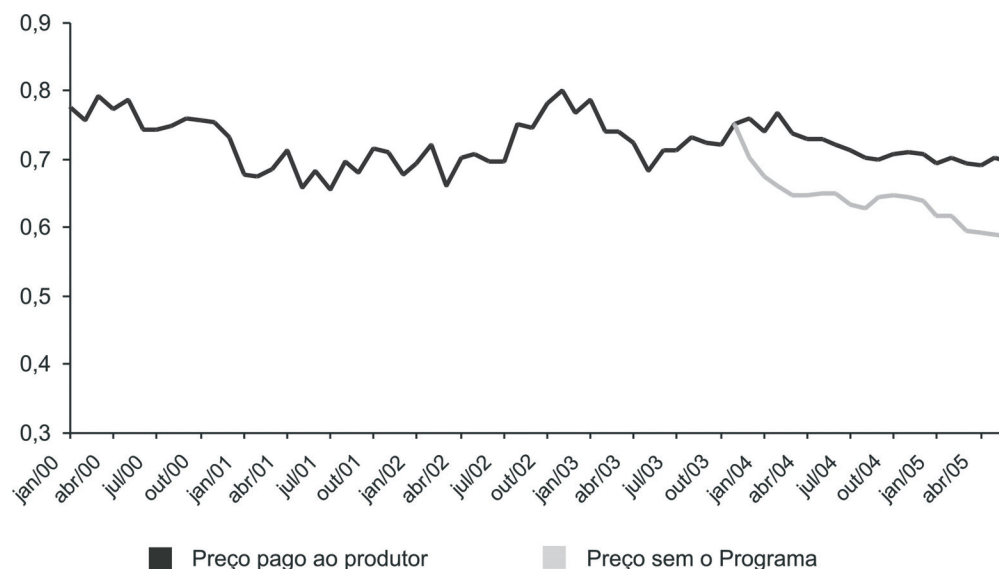
Fonte: Fundação Getúlio Vargas. Simulação própria.

### 4.1.5 Ceará

Como pode ser observado, através do gráfico 20, a aplicação da metodologia anteriormente referida conduziria à conclusão de que a inexistência do PAA-Leite implicaria em uma significativa redução no preço do litro do leite pago ao produtor. Essa redução chegaria a R\$ 0,11 (onze centavos) por litro, sendo, em média, equivalente a R\$ 0,08 (oito centavos) por litro. Isso representaria uma redução de 11% no preço médio do litro de leite no período. Esses resultados indicam que o Programa apresentou um impacto significativo sobre o preço do leite para os produtores do Ceará.

Gráfico 20

**Preço do leite ao produtor e preço do leite estimado sem o programa do leite no Ceará – janeiro de 2000 a junho de 2005 (R\$ por litro)**



Fonte: Fundação Getúlio Vargas. Simulação própria.



#### **4.1.6 Minas Gerais**

A análise econométrica não indicou impactos positivos do PAA-Leite sobre os preços de mercado praticados no Estado de Minas Gerais. Esse resultado já era teoricamente esperado, na medida em que o Programa cobre apenas uma pequena parte do território mineiro, e o volume de leite por ele adquirido representa menos de 1% da produção global daquele Estado.

#### **4.1.7 Pernambuco**

Da mesma forma que em Minas, o PAA-Leite também não apresentou impacto significativo sobre os preços de mercado praticados em Pernambuco. O volume de leite adquirido pelo Programa nesse Estado, entretanto, representa cerca de 7,2% da produção estadual, superando, nesse quesito, Estados como a Bahia e o Ceará, onde o impacto do Programa foi significativo.

A justificativa para o caso pernambucano, portanto, é de outra natureza. É razoável supor que em função de sua tradição pecuária, Pernambuco tenha, em termos de produção, uma relação entre capacidade instalada e demanda de mercado, equivalente, ou até superior, àquela apresentada pelos Estados vizinhos da Paraíba e do Rio Grande do Norte. Se assim for, a capacidade ociosa de seu parque produtivo será relativamente grande e, em consequência sua oferta de leite será suficientemente elástica para absorver a demanda do Programa (que é relativamente pequena, comparativamente aos Estados vizinhos) sem que isso seja suficiente para impactar o preço do mercado. Na Paraíba e no Rio Grande do Norte o impacto existe, mas em cada um desses Estados o volume de compras proporcionado pelo Programa, como fração da produção, é 3 a 4 vezes maior que em Pernambuco. Por outro lado, os preços oferecidos pelo Programa naqueles Estados é cerca de 40% maior que em Pernambuco. Em outras palavras, dada a capacidade ociosa do aparelho produtivo da pecuária pernambucana, para que o Programa pudesse causar impactos sobre o preço de mercado seria necessário proceder a uma ampliação substancial do seu volume de compras.

## 5. Resultados sobre a renda

Além dos impactos sobre o preço do leite pago ao produtor também foram estimados os impactos sobre a produção e na renda total dos agricultores. Para o cálculo do impacto sobre a produção, a hipótese utilizada foi a de que a ausência do PAA-Leite representaria uma redução na produção equivalente ao total comprado pelo Programa. Está implícita nesse cálculo a idéia de que o leite comprado pelo Programa é entregue a um público que não faz parte da demanda corrente do leite, por não possuir renda suficiente para tal. Na medida em que o PAA-Leite fosse retirado, essa demanda deixaria de existir, e a produção tenderia a cair. Essa produção foi avaliada ao preço real médio pago pelo Programa no ano de 2004. Por fim, a variação da renda corresponde às variações totais de preço e produção gerados pelo Programa. Os resultados são apresentados na tabela 01 a seguir.

A tabela apresenta o total de compras do PAA-Leite em 2004, o total produzido nesse ano, o preço médio de mercado pago ao produtor, o preço médio real pago pelo Programa, a queda simulada na produção, decorrente de sua ausência, a queda no preço de mercado, caso o Programa não tivesse existido e a queda na renda do produtor, por Estado.

Observa-se que os maiores impactos relativos ocorrem nos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte. É exatamente nesses Estados que o Programa tem maior participação: na Paraíba a renda dos produtores sofreria uma redução 56% com sua extinção e no Rio Grande do Norte essa redução seria de 45%.

Nos demais Estados os produtores também foram fortemente beneficiados pelo PAA-Leite. No Ceará a não existência do Programa significaria uma redução de 15% na renda dos produtores. Em Sergipe essa queda seria de 12,7%. A renda dos produtores da Região de Minas Gerais beneficiada pelo Programa seria reduzida em 29 milhões de reais por ano. Esse número representa 18% da renda média daqueles produtores, no ano de 2004.

Os Estados que sofreriam os menores impactos seriam Pernambuco e a Bahia. Em ambos os casos a redução seria inferior a 8% da renda média total.

**Tabela**  
**Resumo dos resultados encontrados por Estado analisado: Impactos para 2004**

Estados	Compras anuais do PAA-Leite (1.000 litros)	Total produzido no Estado (1.000 litros)	Preço real médio pago ao produtor no mercado	Preço real pago pelo PAA-Leite	Varição na produção (1.000 litros)	Varição no preço	Varição da renda (mil reais) <sup>a</sup>	Participação na renda total <sup>b</sup>
<b>Minas Gerais<sup>c</sup></b>	54,900	297,601	R\$ 0.53	R\$ 0.53	-54,900	R\$ 0.00	-R\$ 29,124.25	-18.4%
<b>Bahia</b>	36,600	842,544	R\$ 0.61	R\$ 0.53	-36,600	-R\$ 0.02	-R\$ 40,093.18	-7.8%
<b>Sergipe</b>	12,554	156,989	R\$ 0.53	R\$ 0.58	-12,554	-R\$ 0.02	-R\$ 10,576.63	-12.7%
<b>Alagoas</b>	19,581	243,430	Dados não disponíveis	R\$ 0.53	-19,581	Dados não disponíveis	-R\$ 10,387.65	Dados não disponíveis
<b>Pernambuco</b>	28,731	397,551	R\$ 0.56	R\$ 0.55	-28,731	R\$ 0.00	R\$ 15,851.36	-7.2%
<b>Paraíba</b>	40,468	137,322	R\$ 0.65	R\$ 0.74	-40,468	-R\$ 0.15	-R\$ 49,997.67	-56.1%
<b>Rio Grande do Norte</b>	47,672	201,266	R\$ 0.71	R\$ 0.74	-47,672	-R\$ 0.14	-R\$ 64,481.22	-45.2%
<b>Ceará</b>	19,215	363,272	R\$ 0.72	R\$ 0.64	-19,215	-R\$ 0.08	-R\$ 39,551.15	-15.1%
<b>Piauí</b>	11,346	75,757	Dados não disponíveis	R\$ 0.74	-11,346	Dados não disponíveis	-R\$ 8,426.61	Dados não disponíveis

Notas: <sup>a</sup>As variações representam as reduções de preço, produção e renda associadas à não existência do PAA-Leite. A variação da renda corresponde a variação total de preço, avaliada no total produzido no ano, mais quantidade reduzida (igual a quantidade comprada pelo Programa), avaliada ao preço pago pelo Programa. <sup>b</sup>Relação entre a variação na renda do produtor e a renda total do produtor em 2004. A renda total foi computada utilizando-se o preço médio de 2004 em cada Estado. <sup>c</sup>Os dados de Minas Gerais de produção são referentes apenas aos municípios beneficiados pelo PAA-Leite.

## 6. Conclusões

Este trabalho apresentou os resultados das estimativas de impacto de preço, produção e renda para os produtores dos Estados beneficiados pelo PAA-Leite. Ao longo deste capítulo foram utilizados gráficos para apresentar as relações entre preço e produção e as simulações de preço para o cenário no qual o Programa não estivesse em operação. O modelo utilizado e os resultados das regressões são apresentados no Anexo desta publicação.

Os resultados indicaram que os maiores impactos foram encontrados nos Estados nos quais o Programa tem maior participação relativa, quais sejam, Paraíba e Rio Grande do Norte. Nesses Estados a retirada do Programa representaria uma perda de aproximadamente 50% na renda dos produtores de leite. Os impactos também seriam significativos nos Estados do Ceará, Sergipe e nos municípios beneficiados de Minas Gerais. Os menores impactos seriam sentidos na Bahia e em Pernambuco.

A falta de dados disponíveis não permitiu que a importância do Programa fosse estimada para os Estados de Alagoas e Piauí. Entretanto, pelos resultados encontrados para os demais, é razoável supor que o Programa também contribui de forma significativa para a renda dos produtores destes dois Estados.

Pelos resultados encontrados, pode-se concluir que o Programa reduziu a tendência de queda do preço pago ao produtor nos Estados beneficiados e adicionou uma demanda extra mercado que, sem Programa, não teria condições de se concretizar. Em suma, o PAA-Leite representa uma fração significativa da renda dos produtores de leite. A sua importância é tanto maior quanto maior for a participação das suas compras na produção do Estado. Isto significa que é um instrumento efetivo de política para auxiliar no desempenho desse importante setor.



## 7. Bibliografia

AGÊNCIA Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba.

**Monitoramento das chuvas.** João Pessoa, 2006. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.Br/index.php>>. Acesso em: 06 jun. 2006.

ALAGOAS. Secretaria Executiva do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais. **Chuva mensal.** Jacarecica, AL, 2006. Disponível em:

<<http://www.semarhn.al.gov.br/hidrometeorologia/>>. Acesso em: 06 jun. 2006.

BANCO Central do Brasil. **Séries temporais.** Brasília, DF, 2004. Disponível em: <<http://www.bc.gov.br/?SERIETEMP>>. Acesso em: 06 jun. 2006.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível. **Anuário estatístico.** Rio de Janeiro: ANP, 2005.

Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/conheca/anuario\\_estat.asp](http://www.anp.gov.br/conheca/anuario_estat.asp)>. Acesso em: 06 jun. 2006.

DICKEY, David; FULLER, Wayne A. Distribution of the estimates for autoregressive time series with a unit root. **Journal of the American Statistical Association**, v. 74, p. 427-431. 1979.

EMPRESA de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. **Análise das chuvas para o Estado do Rio Grande do Norte.** Natal, 2006. Disponível em:

<<http://www.emparn.rn.gov.br/links/meteorologia/meteorologia.asp>>. Acesso em: 06 jun. 2006.

ENDERS, W. **Applied econometric time series.** Nova York: John Wiley & Sons, 1995.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. Co-integration and error correction: representation, estimation and testing. **Econométrica**, v. 55, p. 251-276. 1987.

FUNDAÇÃO Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Chuvas.**

Fortaleza, 2006. Disponível em: <<http://www.funceme.Br>>. Acesso em: 06 jun. 2006.

FUNDAÇÃO Getúlio Vargas (Brasil). **Preços Agropecuários.** Rio de

Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.fgvdados.com.br>>. Acesso em: 06 jun. 2006.

GREENE, W. H. **Econometric Analysis**. 4. ed. Nova Jersey: Prentice Hall, 2000.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa mensal de comércio**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pmc/default.asp?o=14&i=P>>. Acesso em: 06 jun. 2006.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa pecuária municipal**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/tabela/listabl.asp?z=t&c=74>>. Acesso em: 06 jun. 2006.  
JOHANSEN, S. Statistical Analysis of cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 12, p. 231-254. 1988.

LABORATÓRIO de meteorologia de Pernambuco. **Quantidades de chuvas mensais**. Recife, 2005. Disponível em: <<http://www.itep.br/meteorologia/lamepe/>>. Acesso em: 06 jun. 2006.

PHILLIPS, Peter; PERRON, Pierre. Testing for a unit root in time series regression. **Biométrica**, v. 75, p. 335-46. 1988.

SERGIPE. Superintendência de Recursos Hídricos. Centro de Meteorologia e Recursos Hídricos de Sergipe. **Quantidades de chuvas mensais**. Aracaju, SE, 2001. Disponível em: <<http://www.seplantec-srh.se.gov.br/>>. Acesso em: 06 jun. 2006.

## 8. Anexo

### O modelo econométrico utilizado para calcular o impacto do Programa sobre o preço, a produção e a renda.

#### 1. O modelo

A equação de preço estimada tem como base o seguinte modelo:

$$S_t = f(P_0, \Delta r, \Delta c, S_{t-1}, S_{t-2}) \quad (1)$$

$$D = D(P_c, \Delta r, \Delta Y, L) \quad (2)$$

$$P_c = \alpha_0 + \alpha_1 P_{Ot} + \alpha_2 \Delta O_t + \alpha_3 \Delta r_t + \alpha_4 \Delta E_t \quad (3)$$

Onde:

S = Oferta de leite;

D = Demanda por leite;

P0 = Preço do leite ao produtor;

Pc = Preço ao consumidor;

L = Volume de compras pelo programa do leite no estado;

r = Taxa de juros;

y = Renda (representada pela produção industrial e vendas no varejo);

c = Quantidade de chuvas mensais na região leiteira;

O = Preço do óleo diesel;

E = Taxa de câmbio;

$\Delta$  = Variação da variável.

A primeira equação representa a oferta no mercado estadual. Ela é uma função do preço ao produtor, e reflete, por conseqüência, o esforço maior que os produtores estarão dispostos a fazer quando a recompensa (preços de venda) for maior. Ela também é uma função da taxa de juros, pois quando essa cresce, eleva-se os custos de produção e alguns produtores vêm-se obrigados a reduzir sua produção ofertada, pois elas não são mais capazes de gerar um retorno positivo. A quantidade de chuvas também afeta fortemente a oferta de leite, pois determinam a produtividade das vacas, pois afetam a disponibilidade de



alimentação para elas. Apesar de a relação entre chuvas e produtividade não ser rigorosamente monotônica, pois chuvas excessivas podem reduzir a produtividade das vacas, o fato de o Nordeste normalmente produzir leite nas regiões secas, faz com que possa se assumir que o impacto das chuvas na oferta é positivo. Algumas defasagens da própria oferta foram incluídas no modelo porque o rebanho de cada produtor não é totalmente ajustado a cada momento, mas sofre de uma boa inércia de decisões tomadas no passado.

A equação (2) de demanda é padrão, apresentando-a como função da renda total, da taxa de juros, da demanda *ad hoc* pelo PAA Leite e do preço do leite ao consumidor. A terceira equação, (3), apresenta uma relação de arbitragem do custo dos transportes. O preço do leite ao consumidor tende a ter uma relação de equilíbrio com o preço ao produtor. Essa relação pode variar por conseqüência dos preços dos combustíveis, representado por  $O_t$ , dos custos de carregamento de estoques, representado pela taxa de juros, e pela taxa de câmbio, que de certa forma pode representar as variações da competitividade do produto importado.

Uma versão linear do logaritmo natural das variáveis pode ser representada como:

$$S_t = \gamma_0 + \gamma_1 P_{0t} - \gamma_2 \Delta r_t + \gamma_3 \Delta c_t + \gamma_4 S_{t-1} + \gamma_5 S_{t-2} + e_t \quad (1')$$

$$D_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta Y_t + \beta_2 P_{ct} - \beta_3 \Delta r_t + \beta_4 L_t + v_t \quad (2')$$

$$P_{ct} = \alpha_0 + \alpha_1 P_{0t} + \alpha_2 \Delta O_t + \alpha_3 \Delta r_t + \alpha_4 \Delta E_t + u_t \quad (3')$$

Uma solução para essas três equações pode gerar:

$$P_{0t} = \left( \frac{1}{\gamma_1 - \alpha_1 \beta_2} \right) \{ (\beta_0 - \gamma_0 - \beta_2 \gamma_0) + (\gamma_2 - \beta_3 - \beta_2 \alpha_3) \Delta r_t - \gamma_3 \Delta c_t - \gamma_4 S_{t-1} - \gamma_5 S_{t-2} \} + \left( \frac{1}{\gamma_1 - \alpha_1 \beta_2} \right) \{ \beta_1 \Delta Y_t + (\beta_4) L_t - \beta_2 \alpha_2 \Delta O_t - \beta_2 \alpha_4 \Delta E_t \} + \frac{v_t - e_t - \beta_2 u_t}{\gamma_1 - \alpha_1 \beta_2} \quad (4)$$

Uma versão dessa equação em forma reduzida foi estimada por mínimos quadrados ordinários para se obter o impacto do programa no preço ao produtor do leite.  $L_t$  canaliza esse impacto. Como todas as variáveis do lado direito da equação são exógenas em relação aos desenvolvimentos do mercado de leite, não há problemas de endogeneidade ou identificação do modelo.

O impacto do Programa do PAA nos preços ao produtor do leite foi estimado a partir de uma simulação do modelo acima, supondo-se  $L_t=0$  e comparando-se

os resultados com os efetivamente observados. Isso significa que foi criada uma série temporal desse impacto, existindo um valor de impacto para cada período incluído nas estimações.

Os dados utilizados foram mensais e cobriram o período entre janeiro de 1997 e junho de 2005. As diversas séries foram obtidas a partir das fontes que seguem na tabela 1. Em alguns casos o período de análise foi reduzido porque as séries não estavam disponíveis para todo o período. Isso ocorreu, por exemplo, com a série de preço de óleo para anos anteriores a 1999. De forma geral, entretanto, os dados estavam disponíveis para todo o período.

Para se estimar o impacto do PAA na quantidade de leite produzida em cada Estado, foi necessário substituir a equação (4) na equação (1') para se obter a quantidade produzida como função das variáveis exógenas. Essa nova equação, que também em forma reduzida, foi estimada de forma semelhante à equação (4) e com a mesma base de dados. Uma simulação semelhante à realizada para se estimar o impacto das compras de leite nos preços foi feita também nesse caso. Os dados reais foram comparados com os simulados sob a hipótese de que não haveria nenhuma compra ( $L=0$ ) em todo o período. Dessa forma, tem-se um impacto para cada mês do período em que o programa está atuando.

**Tabela 1**  
**Variáveis: sua descrição e identificação das suas fontes**

<b>Variáveis</b>	<b>Descrição da variável</b>	<b>Fonte</b>
L = Volume de compras pelo programa do leite no estado;	Será representado pela quantidade de compra mensal de leite declarada pelos administradores do PAA-LEITE.	Administração do programa em âmbito federal. Secretárias Estaduais de Agricultura.
S = Oferta de leite;	Será representada pela produção de leite por cada estado, registrado pelo IBGE. A série existente no IBGE é denominada de total de leite adquirido no estado.	IBGE, Pesquisa do Leite.
P <sub>0</sub> = Preço do leite ao produtor;	Preço recebido pelos produtores de leite, de acordo com estimativas do IBGE.	Fundação Getúlio Vargas, Pesquisas de preços dos estados.
r = Taxa de juros;	Taxa Selic, calculada pelo Banco Central.	Banco Central
P <sub>c</sub> = Preço ao consumidor;	Índice de preço ao consumidor de leite, que é incluído nos cálculos dos índices de preços ao consumidor para os diversos estados.	Fundação Getúlio Vargas, Pesquisas de preços dos estados.
y = Renda (representada pela produção industrial e vendas no varejo);	Primeiro componente principal entre vendas do comércio e produção industrial para os estados que houver as duas séries, ou apenas as vendas do comércio quando apenas esta estiver disponível.	IBGE, PIN-PF ou Pesquisa Mensal do Emprego.
c = Quantidade de chuvas mensais na região leiteira;	Medida de precipitações pluviométricas médias no estado no mês.	INPI. Órgãos estaduais.
D = Demanda;	Será representada pela produção de leite em cada estado, registrado pelo IBGE.	IBGE, Pesquisa do Leite.
O = Preço do óleo diesel;	Preço médio do óleo diesel no estado, de acordo com dados da ANP.	ANP
E = Taxa de câmbio.	Taxa de câmbio para compra, como divulgado pelo Banco central.	Banco Central

## 2. Resultados

O modelo teórico apresentado acima é estimado nessa seção. Evidentemente, por se tratar de uma análise de séries temporais, cuidados básicos devem ser tomados. A estimação de um modelo em nível quando as séries não são estacionárias podem levar a regressões espúrias, caso as variáveis não sejam cointegradas (Engle et al, 1987; Greene, W. H, 2000; Enders, W., 1995). Dessa forma, foi necessário realizar testes de estacionaridade para as séries (Dickey and Fuller, 1979; Phillips and Perron, 1988; Johansen, S., 1988). Os testes indicaram que as variáveis de preço, preço do programa, leite comprado pelo programa, total de leite adquirido no estado e chuva são todas estacionárias. As quatro primeiras variáveis apresentam quebras estruturais, resultantes da existência do programa, mas não apresentam raízes unitárias. As variáveis taxa de câmbio, taxa de juros, preço do óleo e renda apresentam uma raiz unitária, sendo, portanto, estacionárias na primeira diferença. Esses resultados foram encontrados em todos os estados analisados. Dessa forma, foi possível estimar o modelo em uma versão próxima a especificada em (4), sendo adicionados apenas algumas defasagens em algumas das variáveis. Todos os resíduos das regressões foram testados de forma a garantir que os mesmos eram estacionários e os resultados não foram gerados por regressões espúrias. Os resultados são apresentados no que segue.

### 2.1 Impactos do programa sobre o preço

A estimação do impacto do programa do leite sobre o preço de mercado é realizada através do modelo (4) apresentado acima. Como já mencionado, estima-se a equação (4) e, em seguida, cria-se uma série para o estado sob a suposição de que o programa não existe. A diferença entre a série real e a estimada indicar o quanto o preço está maior ou menor do que estaria sem o programa. As séries serão construídas apenas para os casos nos quais o coeficiente do programa for estatisticamente diferente de zero. A visualização dos gráficos permitirá uma clara noção do impacto do programa em cada estado.

Antes de iniciar a análise é importante notar dois pontos. O primeiro diz respeito ao fato de que quando se aborda a questão do impacto do programa do leite nos estados selecionados é necessário considerar a existência de um programa estadual que funcionou em alguns estados. O programa do leite federal entrou em vigor em dezembro de 2003. Todavia os estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte tinham programas estaduais de leite em atividade desde o ano 2000. Nesses casos, o que estará sendo considerado é o impacto total dos programas do leite. Mesmo assim, será possível observar o impacto do programa federal ao se analisar o período após dezembro de 2003. O segundo ponto diz respeito à falta de informações de preços para o mercado estadual de Piauí e Alagoas. A ausência de informações para esses estados impossibilita a estimação

do impacto sobre o preço. A Fundação Getúlio Vargas não coleta informações de preço de leite em Alagoas e os dados do Piauí estão disponíveis para apenas alguns poucos anos na metade da década de 1990.

Como forma de verificar a robustez dos resultados do programa do leite as estimações são apresentadas em seis equações distintas. A cada equação são adicionadas novas variáveis independentes até se obter o modelo proposto pela equação (4). Por exemplo, a equação (1) da tabela 2 inclui apenas a oferta total de leite no estado e a quantidade comprada pelo programa. Na equação (2) da mesma tabela são incluídas as variáveis ligadas à chuva (quantidade de chuva no estado e dispersão da chuva dentro do estado). Na equação (3) se inclui, além das anteriores, as variáveis de renda e assim por diante. Esse procedimento será seguido em todos os estados.

A vantagem de apresentar os resultados da forma que está descrita acima é que pode-se observar como o coeficiente do programa se comporta quando as demais variáveis são acrescentadas. Pouca variação entre as equações indicaria que o resultado é robusto, no sentido de que não é sensível a pequenas alterações no modelo. O modelo utilizado para a simulação da série de preços sem o programa será sempre a equação (6).

Antes de prosseguir com a análise cabe enfatizar que todas as séries foram testadas para a presença de raiz unitária e que o modelo final não é espúrio. Testes nos resíduos das regressões também foram realizados para verificar a estacionaridade dos mesmos.

## 2.1.1 Pernambuco

A análise dos resultados para Pernambuco indica que o programa não afetou de forma significativa o preço para ao produtor nesse estado. O coeficiente para o programa apresenta o sinal correto e o valor de 0,003 no modelo final, entretanto, esse coeficiente não se mostra diferente de zero a níveis aceitáveis de significância.

Cabe notar ainda que o modelo apresenta um bom poder explicativo (R<sup>2</sup> da regressão final é de 0,70). Contribuem para a determinação do preço do leite no estado: a renda, o preço do óleo diesel, a *dummy* de quebra estrutural da séria e a tendência. Essas duas últimas são omitidas, juntamente com a constante.

**Tabela A2**  
Resultados das regressões de preço do leite – Pernambuco

Variáveis independentes	Variável dependente: logaritmo do preço do leite no estado					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Logaritmo da quantidade de leite adquirido em t-1	-0.023 (0.014)	-0.022*** (0.013)	-0.020 (0.013)	0.020 (0.029)	0.024 (0.030)	0.025 (0.030)
Logaritmo da quantidade de leite comprada pelo programa	0.008 (0.005)	0.008 (0.005)	0.008*** (0.005)	0.004 (0.005)	0.004 (0.005)	0.003 (0.005)
Logaritmo da quantidade de chuva no mês		-0.020 (0.019)	-0.017 (0.019)	-0.013 (0.022)	-0.012 (0.022)	-0.012 (0.022)
Logaritmo da variação da chuva entre os municípios		0.025 (0.029)	0.026 (0.028)	0.020 (0.033)	0.019 (0.032)	0.019 (0.032)
Varição do log da Renda			0.011 (0.040)	0.013 (0.058)	0.003 (0.066)	0.011 (0.070)
Varição do log da Renda em t-1			0.105** (0.045)	0.171* (0.053)	0.183* (0.064)	0.179** (0.069)
Varição do log do preço do óleo diesel				-0.363** (0.169)	-0.344** (0.165)	-0.353** (0.172)
Varição do log da selic					-0.058 (0.056)	-0.045 (0.061)
Varição do log da selic em t-1					-0.076 (0.055)	-0.059 (0.077)
Varição do log da taxa de câmbio						-0.012 (0.140)
Varição do log da taxa de câmbio em t-1						-0.077 (0.145)
Varição do log da taxa de câmbio em t-2						-0.028 (0.123)
R <sup>2</sup>	0.837	0.839	0.841	0.758	0.765	0.767
Número de Observações	100	100	99	77	77	77

Notas: Dados mensais de janeiro de 1997 a junho de 2005; \* estatisticamente significativa a 1%; \*\* estatisticamente significativa a 5%; \*\*\* estatisticamente significativa a 10%. Desvio Padrão dado entre parênteses.

## 2.1.2 Paraíba

A tabela A3 apresenta os resultados das regressões para o preço do leite na Paraíba. A estrutura da tabela é semelhante à utilizada para o caso de Pernambuco. O R2 das regressões varia entre 0,92 e 0,95 indicando o bom ajuste do modelo. Os resultados apontam para uma participação significativa do programa do leite na determinação do valor recebido pelo produto. O coeficiente do programa na versão completa do modelo é 0,032 e é estatisticamente significativa a 1%. Pouca variação é encontrada no valor desse coeficiente entre os modelos estimados. Outras variáveis que se apresentaram estatisticamente significantes foram o total de leite adquirido no estado e a variação da renda.

**Tabela A3**  
**Resultados das regressões de preço do leite – Paraíba**

Variáveis independentes	Variável dependente: logaritmo do preço do leite no estado					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Logaritmo da quantidade de leite adquirido em t-1	-0.007 (0.017)	-0.005 (0.016)	-0.011 (0.012)	-0.015 (0.012)	-0.016 (0.012)	-0.022*** (0.012)
Logaritmo da quantidade de leite comprada pelo programa	0.025 (0.018)	0.028 (0.017)	0.029** (0.011)	0.030* (0.011)	0.031* (0.011)	0.032* (0.011)
Logaritmo da quantidade de chuva no mês		0.019*** (0.010)	0.005 (0.009)	0.005 (0.009)	0.004 (0.009)	0.002 (0.009)
Logaritmo da variação da chuva entre os municípios		-0.036** (0.015)	-0.018 (0.015)	-0.016 (0.015)	-0.017 (0.015)	-0.015 (0.014)
Variação do log da Renda			-0.185* (0.049)	-0.195* (0.049)	-0.163* (0.056)	-0.142* (0.051)
Variação do log da Renda em t-1			-0.124** (0.049)	-0.148* (0.052)	-0.183* (0.058)	-0.189* (0.057)
Variação do log do preço do óleo diesel				0.181*** (0.102)	0.165 (0.105)	0.171 (0.113)
Variação do log da selic					-0.025 (0.035)	0.002 (0.039)
Variação do log da selic em t-1					0.027 (0.032)	0.063 (0.043)
Variação do log da taxa de câmbio						-0.001 (0.088)
Variação do log da taxa de câmbio em t-1						-0.124 (0.086)
Variação do log da taxa de câmbio em t-2						-0.064 (0.085)
R2	0.923	0.929	0.943	0.946	0.947	0.951
Número de Observações	78	78	78	78	78	78

Notas: Dados mensais de janeiro de 1997 a junho de 2005; \* estatisticamente significativa a 1%; \*\* estatisticamente significativa a 5%; \*\*\* estatisticamente significativa a 10%. Desvio Padrão dado entre parênteses.

### 2.1.3 Rio Grande do Norte

A tabela A4 apresenta os resultados das regressões para o preço do leite para o Rio Grande do Norte. A estrutura da tabela é semelhante à utilizada para os casos anteriores. O R2 das regressões varia entre 0,88 e 0,89 e indica o bom ajuste do modelo. Os resultados apontam para uma participação significativa do programa do leite na determinação do valor recebido pelo produto. O coeficiente do programa na versão completa do modelo é 0,028 e é estatisticamente significativo a 1%. Na versão final essa foi a única variável apresentada estatisticamente significantes. Como nos outros modelos, as equações incluem uma *dummy* que capta a quebra estrutural na série de preço e uma tendência, ambas foram estatisticamente significantes a 1%.

**Tabela A4**  
**Resultados das regressões de preço do leite - Rio Grande do Norte**

Variáveis independentes	Variável dependente: logaritmo do preço do leite no estado					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Logaritmo da quantidade de leite adquirido em t-1	0.018 (0.068)	0.029 (0.072)	0.018 (0.089)	0.057 (0.152)	0.065 (0.152)	0.129 (0.170)
Logaritmo da quantidade de leite comprada pelo programa	0.023* (0.005)	0.022* (0.005)	0.021* (0.005)	0.030* (0.005)	0.030* (0.005)	0.028* (0.005)
Logaritmo da quantidade de chuva no mês		0.020 (0.013)	0.016 (0.014)	0.013 (0.014)	0.014 (0.014)	0.015 (0.014)
Logaritmo da variação da chuva entre os municípios		-0.033*** (0.019)	-0.027 (0.020)	-0.025 (0.022)	-0.026 (0.022)	-0.029 (0.022)
Variação do log da renda			-0.080 (0.086)	-0.025 (0.086)	-0.021 (0.096)	-0.023 (0.091)
Variação do log da renda em t-1			-0.042 (0.085)	-0.066 (0.089)	-0.077 (0.103)	-0.101 (0.108)
Variação do log do preço do óleo diesel				-0.010 (0.112)	-0.018 (0.122)	-0.044 (0.132)
Variação do log da selic					0.028 (0.048)	0.047 (0.050)
Variação do log da selic em t-1					0.037 (0.050)	0.038 (0.060)
Variação do log da taxa de câmbio						-0.030 (0.112)
Variação do log da taxa de câmbio em t-1						-0.182 (0.116)
Variação do log da taxa de câmbio em t-2						0.116 (0.144)
R2	0.890	0.892	0.890	0.882	0.883	0.890
Número de observações	100	100	99	77	77	77

Notas: Dados mensais de janeiro de 1997 a junho de 2005; \* estatisticamente significativa a 1%; \*\* estatisticamente significativa a 5%; \*\*\* estatisticamente significativa a 10%. Desvio Padrão dado entre parênteses.



## 2.1.4 Sergipe

A tabela A5 a seguir apresenta os resultados da regressão do preço do litro de leite pago ao produtor em Sergipe. Como pode ser observado o R2 varia entre 0,55 e 0,60. Como ocorreu nos casos anteriores o coeficiente do programa é positivo, mas é estatisticamente significativo a 5%. O valor do coeficiente para Sergipe foi de 0,009 no modelo completo. Além do programa, apresentaram impacto sobre o preço do leite a chuva, a variação da renda, o preço do óleo diesel e a taxa de câmbio.

**Tabela A5**  
**Resultados das regressões de preço do leite – Sergipe**

Variáveis independentes	Variável dependente: logaritmo do preço do leite no estado					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Logaritmo da quantidade de leite adquirido em t-1	-0.031 (0.023)	-0.021 (0.025)	-0.016 (0.025)	0.031 (0.028)	0.028 (0.029)	0.027 (0.028)
Logaritmo da quantidade de leite comprada pelo programa	0.008*** (0.005)	0.008*** (0.004)	0.008*** (0.004)	0.009** (0.004)	0.010** (0.004)	0.009** (0.004)
Logaritmo da quantidade de chuva no mês		-0.035 (0.022)	-0.029 (0.021)	-0.034 (0.022)	-0.035 (0.022)	-0.041** (0.020)
Logaritmo da variação da chuva entre os municípios		0.041 (0.034)	0.033 (0.032)	0.033 (0.035)	0.035 (0.034)	0.046 (0.031)
Variação do log da renda			-0.167 (0.102)	-0.177 (0.124)	-0.112 (0.142)	-0.176 (0.128)
Variação do log da renda em t-1			-0.154 (0.118)	-0.251*** (0.149)	-0.306*** (0.168)	-0.308** (0.144)
Variação do log do preço do óleo diesel				0.512** (0.250)	0.479*** (0.245)	0.468*** (0.249)
Variação do log da selic					-0.051 (0.096)	-0.112 (0.095)
Variação do log da selic em t-1					0.046 (0.105)	-0.017 (0.101)
Variação do log da taxa de câmbio						0.016 (0.179)
Variação do log da taxa de câmbio em t-1						0.341*** (0.184)
Variação do log da taxa de câmbio em t-2						0.152 (0.192)
R2	0.558	0.575	0.579	0.563	0.567	0.609
Número de Observações	101	101	100	78	78	78

Notas: Dados mensais de janeiro de 1997 a junho de 2005; \* estatisticamente significativa a 1%; \*\* estatisticamente significativa a 5%; \*\*\* estatisticamente significativa a 10%. Desvio Padrão dado entre parênteses.

## 2.1.5 Bahia

A tabela A6 abaixo apresenta os resultados das regressões para o preço do leite na Bahia. O coeficiente do programa é estatisticamente significativo a 1% em todos os modelos. O seu valor no modelo final foi 0,009. Cabe notar que o coeficiente do programa se reduz de forma significativa entre a versão mais simples do modelo e a versão final. Outra variável que apresentou um impacto significativo sobre o preço foi a renda, além da *dummy* de quebra estrutural e a tendência.

**Tabela A6**  
Resultados das regressões de preço do leite – Bahia

Variáveis independentes	Variável dependente: logaritmo do preço do leite no estado					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Logaritmo da quantidade de leite adquirido em t-1	-0.116*	-0.056	-0.0594	-0.0472	-0.0516	-0.0405
	(0.035)	(0.045)	(0.045)	(0.047)	(0.047)	(0.047)
Logaritmo da quantidade de leite comprada pelo programa	0.018*	0.019*	0.016*	0.013*	0.014**	0.009*
	(0.005)	(0.005)	(0.004)	(0.005)	(0.005)	(0.003)
Logaritmo da quantidade de chuva no mês		-0.015	-0.014	-0.015	-0.015	-0.012
		(0.024)	(0.024)	(0.024)	(0.024)	(0.026)
Logaritmo da variação da chuva entre os municípios		0.001	-0.002	0.0003	-0.0003	-0.004
		(0.033)	(0.031)	(0.030)	(0.031)	(0.032)
Variação do log da renda			-0.220**	-0.239*	-0.225**	-0.265*
			(0.087)	(0.088)	(0.102)	(0.099)
Variação do log da renda em t-1			-0.111	-0.137	-0.155	-0.169
			(0.104)	(0.107)	(0.118)	(0.115)
Variação do log do preço do óleo diesel				0.204	0.186	0.227
				(0.210)	(0.189)	(0.192)
Variação do log da selic					-0.003	-0.003
					(0.081)	(0.075)
Variação do log da selic em t-1					0.036	0.011
					(0.098)	(0.095)
Variação do log da taxa de câmbio						0.019
						(0.155)
Variação do log da taxa de câmbio em t-1						-0.062
						(0.169)
Variação do log da taxa de câmbio em t-2						0.206
						(0.171)
R2	0.792	0.684	0.703	0.709	0.710	0.718
Número de Observações	101	77	77	77	77	77

Notas: Dados mensais de janeiro de 1997 a junho de 2005; \* estatisticamente significativo a 1%; \*\* estatisticamente significativo a 5%; \*\*\* estatisticamente significativo a 10%. Desvio Padrão dado entre parênteses.

## 2.1.6 Ceará

A tabela A7 abaixo apresenta os resultados das regressões para o preço do leite no Ceará. O R2 do modelo final é 0,70. O coeficiente do programa é estatisticamente significativo a 1% em todos os modelos. O seu valor no modelo final foi 0,017. Outras variáveis que apresentaram impacto significativo sobre o preço foram as variáveis de preço do óleo diesel e a *dummy* de quebra estrutural e a tendência.

**Tabela A7**  
**Resultados das regressões de preço do leite – Ceará**

Variáveis independentes	Variável dependente: logaritmo do preço do leite no estado					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Logaritmo da quantidade de leite adquirido em t-1	0.024 (0.030)	0.002 (0.032)	0.004 (0.033)	0.015 (0.037)	0.018 (0.036)	0.010 (0.040)
Logaritmo da quantidade de leite comprada pelo programa	0.016* (0.002)	0.018* (0.002)	0.018* (0.002)	0.017* (0.003)	0.016* (0.003)	0.017* (0.003)
Logaritmo da quantidade de chuva no mês		-0.014 (0.016)	-0.013 (0.017)	-0.011 (0.023)	-0.010 (0.024)	-0.010 (0.021)
Logaritmo da variação da chuva entre os municípios		0.009 (0.026)	0.008 (0.028)	0.006 (0.037)	0.006 (0.038)	0.004 (0.034)
Variação do log da renda			-0.059 (0.057)	-0.058 (0.070)	-0.045 (0.073)	-0.031 (0.077)
Variação do log da renda em t-1			0.020 (0.061)	0.006 (0.072)	0.026 (0.089)	0.037 (0.087)
Variação do log do preço do óleo diesel				0.206 (0.134)	0.226 (0.137)	0.261*** (0.141)
Variação do log da selic					-0.067 (0.057)	-0.059 (0.056)
Variação do log da selic em t-1					-0.087*** (0.045)	-0.067 (0.055)
Variação do log da taxa de câmbio						0.020 (0.179)
Variação do log da taxa de câmbio em t-1						0.042 (0.140)
Variação do log da taxa de câmbio em t-2						-0.145 (0.110)
R2	0.900	0.913	0.913	0.747	0.761	0.766
Número de Observações	101	101	100	78	78	78

Notas: Dados mensais de janeiro de 1997 a junho de 2005; \* estatisticamente significativa a 1%; \*\* estatisticamente significativa a 5%; \*\*\* estatisticamente significativa a 10%. Desvio Padrão dado entre parênteses.

## 2.1.7 Minas Gerais

A tabela A8 abaixo apresenta os resultados das regressões para o preço do leite em Minas Gerais. O R2 do modelo final foi de 0,26, mostrando que o mesmo explica uma fração reduzida das variações de preço nesse estado. O coeficiente do programa não é estatisticamente significativo nesse modelo. São variáveis importantes no modelo o leite adquirido no período anterior, a chuva e a renda.

**Tabela A8**  
**Resultados das regressões de preço do leite - Minas Gerais**

Variáveis independentes	Variável dependente: logaritmo do preço do leite no estado					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Logaritmo da quantidade de leite adquirido em t-1	-0.136*** (0.076)	-0.116 (0.117)	-0.147 (0.136)	-0.232 (0.141)	-0.248 (0.151)	-0.309** (0.154)
Logaritmo da quantidade de leite comprada pelo programa	0.004 (0.004)	0.003 (0.004)	0.004 (0.004)	0.006 (0.004)	0.007 (0.005)	0.006 (0.005)
Logaritmo da quantidade de chuva no mês		-0.031 (0.024)	-0.034 (0.025)	-0.059** (0.023)	-0.059** (0.024)	-0.058* (0.022)
Logaritmo da variação da chuva entre os municípios		0.039 (0.033)	0.043 (0.035)	0.084* (0.029)	0.083* (0.030)	0.085* (0.029)
Variação do log da renda			-0.146 (0.226)	-0.609* (0.214)	-0.609* (0.210)	-0.633* (0.222)
Variação do log da renda em t-1			-0.086 (0.218)	-0.465** (0.198)	-0.523** (0.255)	-0.535** (0.234)
Variação do log do preço do óleo diesel				-0.052 (0.181)	-0.075 (0.185)	-0.102 (0.198)
Variação do log da selic					0.004 (0.093)	0.034 (0.091)
Variação do log da selic em t-1					0.059 (0.098)	0.071 (0.107)
Variação do log da taxa de câmbio						-0.335 (0.205)
Variação do log da taxa de câmbio em t-1						-0.078 (0.190)
Variação do log da taxa de câmbio em t-2						-0.202 (0.170)
R2	0.028	0.034	0.040	0.166	0.170	0.237
Número de Observações	101	89	89	78	78	78

Notas: Dados mensais de janeiro de 1997 a junho de 2005; \* estatisticamente significativa a 1%; \*\* estatisticamente significativa a 5%; \*\*\* estatisticamente significativa a 10%. Desvio Padrão dado entre parênteses.

### 3. Impactos do programa sobre a produção

Nessa seção apresentados os resultados das análises dos impactos do programa do leite sobre a produção dos estados selecionados. Entretanto, antes de apresentar os resultados obtidos, faz-se necessário discutir algumas limitações impostas pelos dados. Até esse ponto, a análise de preços foi realizada fazendo-se uso de dados mensais das variáveis incluídas no modelo (4). Na medida em que o IBGE apenas disponibiliza a produção de leite por município em periodicidade anual, a *proxy* utilizada para capturar o nível de produção mensal de leite nos estados foi aquela citada na tabela A1 e provem da pesquisa mensal de leite do IBGE, qual seja, o total de leite adquirido no estado. Essa série é coletada junto aos estabelecimentos que adquirem leite cru ou resfriado e o industrializa. Exemplos de tais locais são as usinas de pasteurização e beneficiamento e as fábricas de laticínios que operam sob controle da Inspeção Sanitária Federal, Estadual ou Municipal. Dessa forma, uma quantidade significativa do leite produzido nos estados, mas que é utilizada para outras atividades, não aparecem na estatística do leite adquirido. As comparações entre os dados de leite adquirido e produção anual de leite, também coletada pelo IBGE, indicam o leite adquirido representa não mais do que 20% do total do leite produzido nos estados.

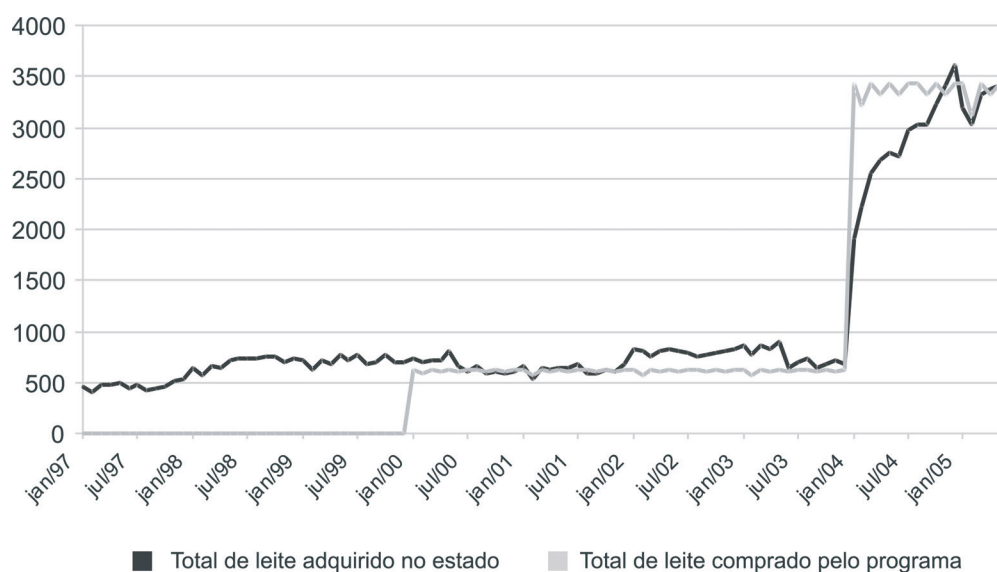
Enquanto que a utilização da variável leite adquirido pode ser justificada na equação de preço por ser esta uma representação da quantidade de leite oficialmente vendida nos estados, e, por conseguinte, tem impacto nos preços de mercado, a utilização desta mesma variável para capturar o impacto do programa sobre a produção pode levar a conclusões equivocadas. Para entender melhor esse ponto considere-se o caso o comportamento dessa série na Paraíba, apresentada no gráfico abaixo. Situações semelhantes ocorrem em outros estados.

O gráfico A1 apresenta o volume de leite comprado mensalmente pelo programa em suas duas fases, estadual e federal, no estado da Paraíba. Entre janeiro de 2000 e dezembro de 2002 o volume diário comprado ao produtor era de 20 mil litros. A partir de janeiro de 2004, com o programa federal, o volume de leite comprado diariamente passou a ser de 110 mil litros. Esses valores, multiplicados pelo número de dias de cada mês, são apresentados no gráfico. Na fase estadual do programa eram comprados, em média, por mês 600 mil de litros de leite. Já na fase federal esses valores passaram para aproximadamente 3,3 milhões por meses.

O impacto do volume de leite comprado pelo programa é observado no comportamento do total de leite adquirido no estado, também apresentado no mesmo gráfico. Já em 2000, quando o programa estadual é iniciado, há um deslocamento do leite adquirido para a meta do programa. Ou seja, o leite adquirido pelos estabelecimentos pesquisados pelo IBGE passou a ser quase que completamente destinado ao programa do leite. Não há razões para suspeitar de aumento na produção do leite durante esse primeiro período, pelo menos não nos locais fiscalizados pela vigilância sanitária. Com a entrada no programa federal ocorre um aumento no leite adquirido no estado, mas, como nos anos anteriores,

a quantidade total adquirida coincide com as metas do programa. A partir de 2005, praticamente todo leite adquirido no estado estava dentro do programa federal.

**Gráfico A1**  
**Total de leite produzido no estado e total de leite comprado pelo programa do leite, Paraíba**  
**– janeiro de 1997 a junho de 2005 (milhares de litros)**



Fonte: IBGE e Secretaria de Agricultura do Estado da Paraíba.

A questão que se impõe nesse contexto é a de se esse aumento de leite adquirido representa uma elevação na produção de leite no estado. Uma simples comparação de variações pode ajudar a responder essa questão. A variação apresentada pelo volume de leite adquirido entre 2003 e 2004 foi de aproximadamente 270%. Por outro lado, o volume de produção de leite variou apenas 9%, segundo dados do próprio IBGE. Em outras palavras, além de a variação do leite adquirido significar uma elevada elasticidade de oferta que não corresponde a realidade da produção de leite, a própria variação da produção no ano correspondeu a apenas de 3% da variação do leite adquirido no estado.

A explicação para essa grande diferença no comportamento das duas séries pode estar relacionada a um movimento de adaptação no mercado local de leite. Mesmo sem aumento significativo correspondente, parte da produção de leite do estado é deslocada para as usinas que, com a introdução do programa, pagam

preços mais atrativos. Ou seja, em resposta a um maior preço, mais produtores passam a oferta leite às usinas. A consequência de se utilizar a série de leite adquirido como *proxy* para produção como variável dependente é clara: pode-se superestimar o impacto do programa do leite nos estados.

### 3.1 Um método alternativo

Pelo acima exposto, propõe-se uma modificação do modelo anteriormente apresentado. A produção estadual de leite está disponível apenas em periodicidade anual, de forma que o modelo será estimado para os anos e não para os meses. Ademais, os dados estão disponíveis para o período de 1990 a 2004. Os dados de 2005 serão disponibilizados apenas no segundo trimestre de 2006. Devido ao curto período da série, o que afeta os graus de liberdade nas regressões, são mantidas no modelo apenas algumas das variáveis propostas no modelo inicial. De fato, enquanto considerar o nível mensal das chuvas na produção mensal de leite é justificado pela questão de sazonalidade, tal variável tende a perder o sentido quando os dados são anuais. O modelo simples proposto é então dado por:

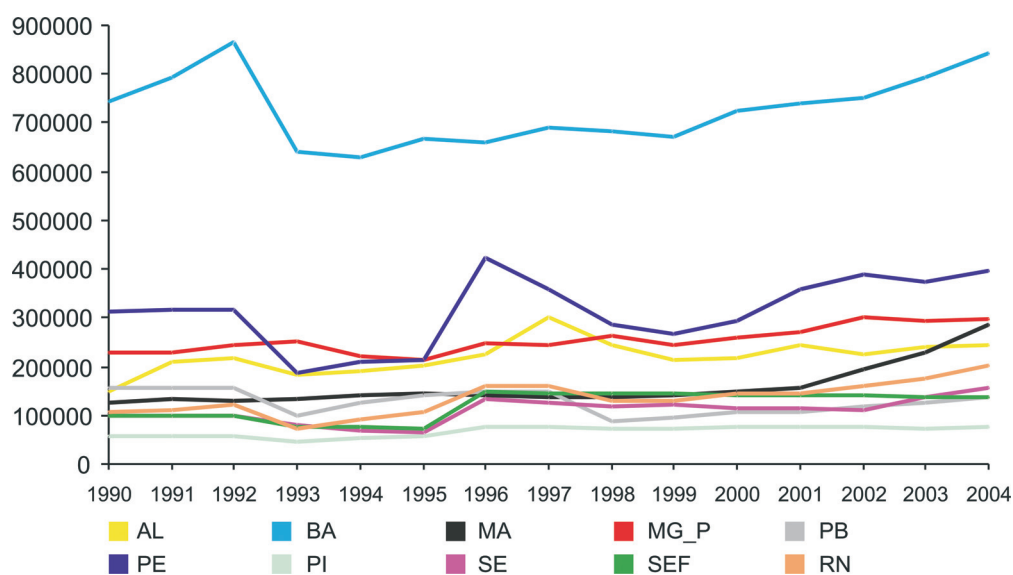
A equação (5) representa uma equação de oferta como função do preço e de outras variáveis explicativas. A idéia foi então de estimar a equação de oferta e utilizar os impactos estimados na equação de preço para obter os impactos sobre a produção. Por exemplo, se o impacto do programa sobre o preço do litro de leite for de 10% na Bahia, essa variação será utilizada na equação de oferta, multiplicando-se o coeficiente de preço vezes a variação. Como os modelos serão estimados em logaritmo os coeficientes de (5) serão as elasticidades e poderão ser utilizadas dessa forma. Os resultados são apresentados a seguir. As equações foram estimadas em diferença para evitar o surgimento de relações espúrias.

### 3.2 As séries de produção

O gráfico a seguir apresenta as séries de produção anual de leite para os estados beneficiados pelo programa. Como já apontado anteriormente, os dados são referentes ao período de 1990 a 2004. Cabe observar que a série de Minas Gerais é relativa apenas aos municípios beneficiados pelo Programa do Leite. Dentre os estados considerados, a maior produção está na Bahia, com aproximadamente 700 milhões de litros ano. Na seqüência estão os estados e Pernambuco, Alagoas e Minas Gerais (municípios do programa). Apesar de grande diferença no quantitativo das produções nos estados algumas tendências gerais podem ser observadas. A primeira delas é a redução da produção em 1993, devido a forte

seca que assolou a região nordeste e parte de Minas Gerais. A segunda tendência é a elevação da produção a partir de 2002. Em alguns estados, como no Piauí, o ano de 2004 representou uma significativa elevação na produção de leite, o que pode ser um indicativo do impacto do programa. Infelizmente, a ausência de dados de preços para esse estado não permite testar essa hipótese. A análise econométrica apresentada a seguir tenta identificar os estados nos quais o programa tem apresenta impacto.

**Gráfico**  
**Total de leite produzido nos estados beneficiados pelo programa**  
**– 1990 a 2004 (milhares de litros)**



Fonte: Pesquisa Municipal do leite (IBGE). A produção de Minas Gerais corresponde apenas aos municípios beneficiados pelo Programa do Leite.

### 3.3 Os resultados

A tabela abaixo expõe os resultados das regressões para a produção de leite nos estados selecionados. As equações seguem a especificação do modelo (5) apresentado acima. Todas as séries de produção apresentaram raiz unitária, mas se mostraram estacionárias na primeira diferença, ou seja, são integradas de ordem 1. Dessa forma, as equações foram estimadas utilizando-se a primeira diferença das variáveis. Uma variável de produtividade, medida como produção média por



vaca leiteira, foi introduzida na equação captar os ganhos ocorridos durante o período analisado.

Os modelos apresentam bom poder explicativo, como indicado pelo R<sup>2</sup> das regressões. Na maior parte dos casos, os coeficientes estatisticamente significantes apresentam os sinais esperados. No que tange à relação entre oferta e preço, os resultados indicam coeficientes estatisticamente significantes para todos estados, com exceção de Minas Gerais e Bahia. O fato de os dados não comprovarem uma resposta positiva da oferta com relação ao preço não indica necessariamente que a mesma não ocorra nesses estados. Uma possível explicação para o fraco desempenho do modelo nesses dois estados pode está associada ao curto período da série e utilização de dados anuais. Outros fatores que podem ter contribuído para o resultado são os elevados ganhos de produtividade da década de 1990 e o próprio crescimento vegetativo o rebanho, argumento apresentado no início desse capítulo.

**Tabela**  
**Resultados das regressões de produção**

Variáveis independentes	Variável dependente: Variação do logaritmo da produção do leite no estado						
	(BA)	(CE)	(MG)	(PB)	(PE)	(RN)	(SE)
Varição do log da produção em t-1	-0.065 (0.042)	0.068*** (0.016)	0.044 (0.222)	0.124 (0.134)	0.331*** (0.132)	0.100 (0.085)	0.121** (0.014)
Varição do log do preço recebido em t	-0.030 (0.023)	0.129 (0.071)	0.041 (0.086)	1.871** (0.475)	1.768*** (0.714)	0.113 (0.916)	0.255** (0.042)
Varição do log do preço recebido em t-1	0.009 (0.039)	0.858** (0.113)	-0.153 (0.189)	-0.884** (0.221)	0.226 (0.233)	0.979*** (0.469)	0.173** (0.023)
Varição do log da selic	-0.009 (0.006)	0.007 (0.007)	0.004 (0.018)	0.077 (0.065)	0.012 (0.103)	0.029 (0.033)	0.059* (0.004)
Varição do log da produtividade	1.435* (0.235)	0.316** (0.035)	0.317* (0.035)	3.179* (0.218)	2.042* (0.174)	1.453** (0.384)	1.296* (0.023)
R <sup>2</sup>	0.970	0.999	0.840	0.988	0.994	0.917	0.990
Número de Observações	11	12	11	11	11	11	11

Notas: Dados anuais de 1990 a 2004; \* estatisticamente significante a 1%; \*\* estatisticamente significante a 5%; \*\*\* estatisticamente significante a 10%. Desvio Padrão dado entre parênteses.

# Cadernos de Estudos

## DESENVOLVIMENTO SOCIAL EM DEBATE

### EDIÇÕES ANTERIORES

- Nº 01      **A IMPORTÂNCIA DO BOLSA FAMÍLIA NOS MUNICÍPIOS  
BRASILEIROS**  
Rosa Maria Marques
- Nº 02      **SUBNUTRIÇÃO E OBESIDADE EM PAÍSES EM  
DESENVOLVIMENTO**  
Benjamin Caballero
- EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL COM A ESCALA DE  
PERCEPÇÃO DA INSEGURANÇA ALIMENTAR**  
Rafael Pérez-Escamilla
- Nº 02      **SUPLEMENTO TEXTOS PARA V CONFERÊNCIA NACIONAL DE  
ASSISTÊNCIA SOCIAL – SUAS PLANO 10**  
Vários autores
- Nº 03      **SUPLEMENTO 01    CONTRIBUIÇÕES DO MDS À I  
CONFERÊNCIA NACIONAL DOS DIREITOS DA PESSOA COM  
DEFICIÊNCIA – ACESSIBILIDADE: VOCÊ TAMBÉM TEM  
COMPROMISSO**  
Vários autores
- Nº 03      **SUPLEMENTO 02    CONTRIBUIÇÕES DO MDS À I  
CONFERÊNCIA NACIONAL DOS DIREITOS DA PESSOA IDOSA  
– CONSTRUINDO A REDE NACIONAL DE PROTEÇÃO E  
DEFESA DA PESSOA IDOSA**  
Vários autores

### **Folder Dados 2005**

O Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, por meio da Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação, publicou o **Folder Dados 2005** que em sua segunda edição apresenta os dados físico-financeiros e a descrição sucinta dos programas executados pelo MDS durante o exercício de 2005. A organização das informações tem o foco nos públicos atendidos pelo programas: famílias, crianças, idosos e pessoas com deficiência.

Acesse ou solicite essas publicações pelo:

Site: [www.mds.gov.br](http://www.mds.gov.br)

E-mail: [sagi.dfaps@mds.gov.br](mailto:sagi.dfaps@mds.gov.br)

