

The logo for Embrapa, featuring the word "Embrapa" in a bold, blue, sans-serif font. A green leaf-like shape is positioned behind the letter 'a', partially overlapping it. The background of the entire page is a dynamic, high-speed photograph of milk being poured into a white bowl, creating a large splash and ripples. The lighting is bright, highlighting the texture of the milk. In the bottom left corner, there is a dark blue decorative area containing several white gear icons of varying sizes, arranged in a pattern that suggests a mechanical or industrial process.

**Embrapa**

**Gado de Leite**

# **Panorama Leite**

Ano 6 nº 70 setembro/2012

**Embrapa Gado de Leite**

Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco  
36038-330 Juiz de Fora/MG  
Telefone: (32) 3311-7494  
Fax: (32) 3311-7499  
e-mail: sac@cnppl.embrapa.br  
home page: <http://www.cnppl.embrapa.br>

**Coordenação geral**

Kennya Beatriz Siqueira  
Rosangela Zoccal

**Equipe técnica**

Kennya Beatriz Siqueira, Engenheira de Alimentos, D.Sc. – Pesquisadora da Embrapa Gado de Leite  
Rosangela Zoccal, Zootecnista, M.Sc. – Pesquisadora da Embrapa Gado de Leite  
Eduardo da Silva Mercês - Estudante de Economia da UFJF  
Marielli Cristina de Pinho - Estudante de Economia da UFJF

**Ficha técnica**

Supervisão editorial: Kennya Beatriz Siqueira  
Normalização bibliográfica: Inês Maria Rodrigues  
Capa: Adriana Barros Guimarães  
Colaboração: Pedro Gomide

**Todos os direitos reservados.**

**A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei n.9.610).**

**CIP-Brasil – Catalogação-na-publicação  
Embrapa Gado de Leite**

---

Panorama do Leite – Ano 6, n. 65 (abr/2012) - , – Juiz de Fora :  
Embrapa Gado de Leite, 2012 – .

Boletim eletrônico mensal.

Coordenadores: Kennya Beatriz Siqueira e Rosangela Zoccal

1. Leite e Derivados. 2. Conjuntura. 3. Custos de produção. I.  
Siqueira, K. B. II. Carneiro, A. V.

CDD 338.1

---

© Embrapa 2012

## Sumário

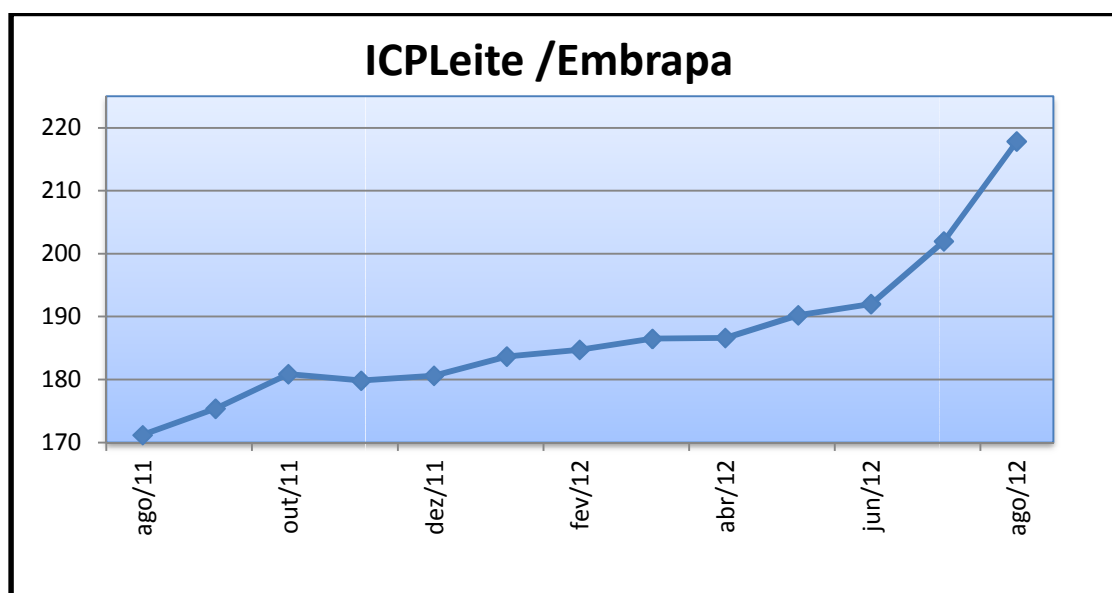
1. ICPLeite/Embrapa teve alta de 7,86% em agosto de 2012 .....	01
2. Análise do comércio de lácteos do Brasil com Argentina e Uruguai .....	05
3. Fatores que afetam a composição do leite de vacas leiteiras .....	07
4. Avaliação da economia de escala no resfriamento do leite cru .....	10
5. Poder de compra do leite .....	13

## ICPLeite/Embrapa teve alta de 7,86% em agosto de 2012

*Alziro Vasconcelos Carneiro - Analista da Embrapa Gado de Leite*

*Manuela Sampaio Lana - Analista da Embrapa Gado de Leite*

No mês de agosto deste ano o *ICPLeite/Embrapa*, índice que mede a variação no custo de produção do leite, foi 217,86. Este valor indica que no referido mês o *ICPLeite/Embrapa* teve alta de 7,86% comparado ao mês anterior. Este resultado mantém a sequência de aumento nos preços dos insumos utilizados nos sistemas de produção de leite iniciada em novembro de 2011. No ano de 2012, o *ICPLeite/Embrapa* aumentou 20,61%. A evolução do índice nos últimos 12 meses pode ser visualizada na Figura 1. A base, igual a 100, refere-se ao mês de abril de 2006.



**Figura 1.** Evolução do índice de custo de produção de leite - *ICPLeite/Embrapa* - no período de agosto/2011 a agosto/2012. Base: abr./2006 = 100.

O *ICPLeite/Embrapa* índice de custo de produção de leite é divulgado mensalmente sendo utilizado para estimar a variação mensal do custo de manutenção de empresas de produção leiteira localizadas no Estado de Minas Gerais. Trata-se de um índice semelhante ao utilizado para medir a variação mensal do custo de vida de uma família típica. Para o cálculo desse índice são realizadas pesquisas mensais de preços de insumos e serviços junto a cooperativas e empresas que atuam nesse segmento comercial.

A estrutura de ponderação para o cálculo do *ICPLeite/Embrapa* e as variações percentuais calculadas para o mês de agosto, para o ano de 2012 e nos últimos 12 meses pode ser visualizada na Tabela 1. A metodologia completa poder ser consultada na edição 21 do Panorama do Leite no link <http://www.cileite.com.br/panorama/edicao21.html>.

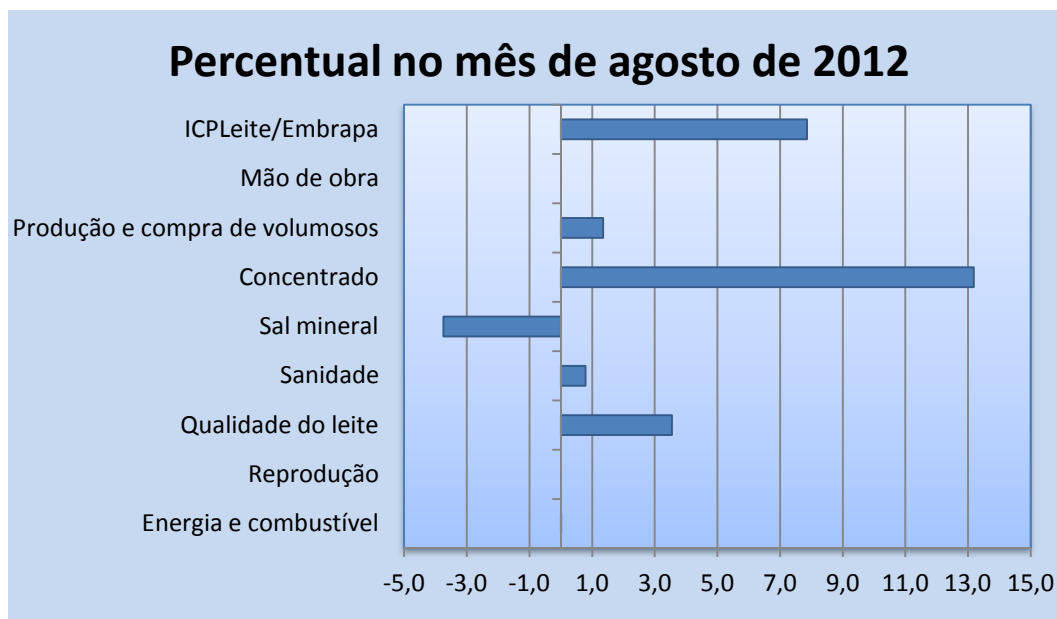
**Tabela 1.** Estrutura de ponderação do índice do *ICPLeite/Embrapa* e variações percentuais de agosto/2012 em relação a julho/2012, e o acumulado no ano (últimos 12 meses).

Índice geral e grupos	Pesos	Variação (%)		
		Agosto/12	Acumulado no ano	Acumulado 12 meses
ICPLeite/Embrapa	100,00	7,86	20,61	27,26
Mão de obra	8,49	0,00	12,61	14,74
Produção e compra de volumosos	21,03	1,36	5,34	16,87
Concentrado	57,54	13,18	30,39	35,83
Sal Mineral	2,24	-3,75	0,50	6,17
Sanidade	4,40	0,79	13,66	18,30
Qualidade do leite	1,21	3,55	14,38	23,90
Reprodução	1,50	0,00	23,50	24,18
Energia e combustível	3,57	0,00	3,55	7,21

#### Variações do ICPLeite/Embrapa em agosto de 2012

Em agosto o *ICPLeite/Embrapa* foi 217,86 ante 201,98 em julho de 2012, ou seja, houve uma variação positiva de 7,86% em relação aos preços praticados no mês anterior. Neste mês, a maior alta ocorreu no grupo *Concentrados*, de 13,18%. A seguir, aparecem os grupos de insumos *Qualidade do Leite*, 3,55% e *Produção e compra de volumosos*, 1,36%. Por fim, o grupo *Sanidade* com pequena variação, 0,79%. O grupo *Sal mineral*, seguindo a tendência dos últimos dois meses, apresentou deflação. Neste mês, o preço caiu 3,75%. Os grupos *Mão de Obra*, *Reprodução* e *Energia e combustível* não apresentaram variação.

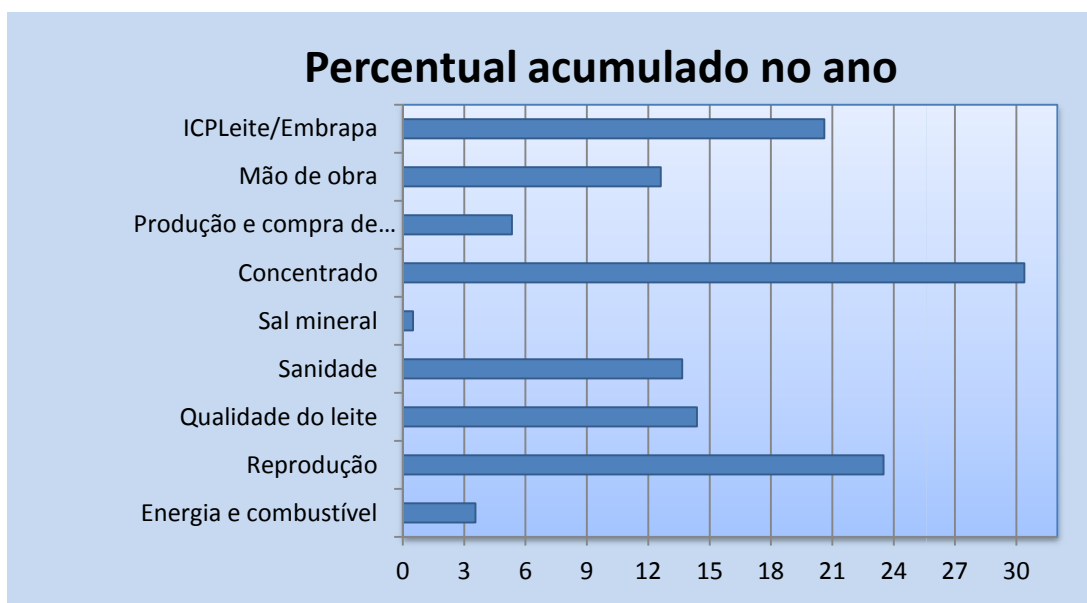
Pelo segundo mês consecutivo, os custos com alimentação concentrada tiveram forte influência na elevação do *ICPLeite/Embrapa*. A alta foi impulsionada, principalmente pelo aumento no preço de insumos que participam da formulação da ração para vacas leiteiras, em especial os farelos de soja e de algodão e o milho. Fatores como a quebra da produção de soja no Brasil e as incertezas quanto à safra de milho nos Estados Unidos, elevaram a procura pelo grão e continuam influenciando os preços. Além do mais, este grupo de insumos é o que representa maior peso na ponderação para o cálculo do índice.



**Figura 2.** Variações percentuais do índice de custo de produção de leite, geral e por grupos, no mês de agosto de 2012 em relação a julho de 2012.

### Variação do ICLeite/Embrapa em 2012

Na Figura 3 é possível observar as variações nos preços dos insumos por grupos que compõem o índice. Nota-se que, durante o ano de 2012, o *ICLeite/Embrapa* apresentou alta de 20,61%. Dois fatores influenciaram a alta nesse período: a elevação vertiginosa dos preços de ingredientes da ração para vacas em lactação, principalmente milho e soja, e o reajuste do sêmen.

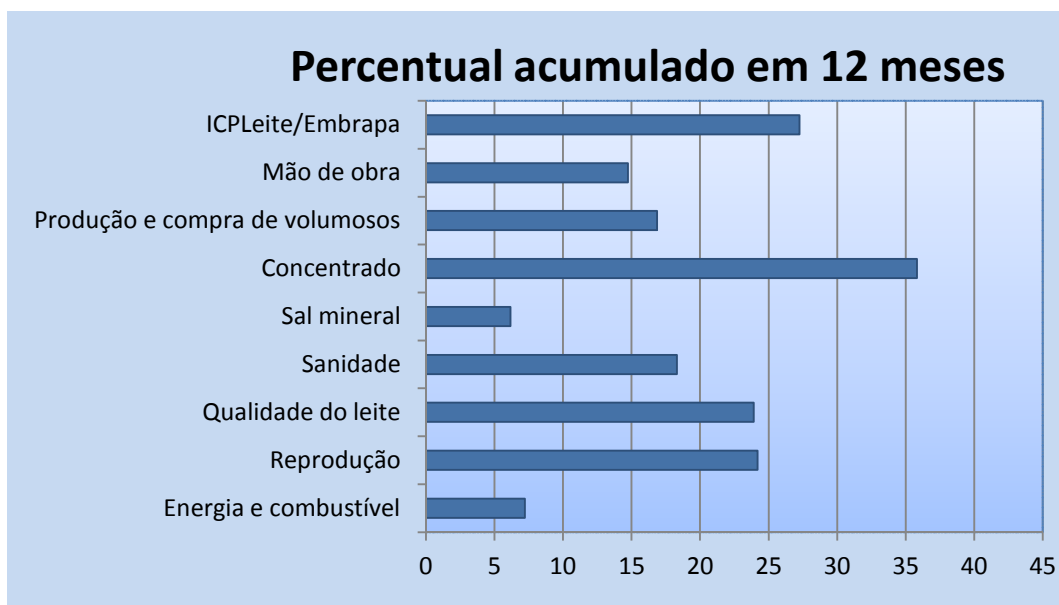


**Figura 3.** Variações percentuais do Índice de Custo de Produção de Leite, geral e por grupos, acumulado em 2012.

### Variação do ICPLeite/Embrapa nos últimos 12 meses

O ICPLeite/Embrapa acumulado nos últimos 12 meses foi 27,26%. A Figura 4 ilustra as variações ocorridas nos grupos de insumos que compõem o índice. Durante o período de agosto de 2011 a agosto de 2012, todas as categorias, variaram positivamente. As variações registradas foram: *Concentrado*, 35,83%; *Reprodução*, com alta de 24,18%; *Qualidade do leite*, 23,90%; *Sanidade*, 18,30%; *Produção e compra de volumosos*, 16,87%; *Mão de obra*, 14,74%; *Energia e combustível*, 7,21% e *Sal mineral*, 6,17%.

A maior alta ocorreu no grupo *Concentrado*. A variação foi consequência do aumento dos preços do grão de milho, do farelo de soja e de outras *commodities* usadas na alimentação animal. Os baixos estoques excedentes da colheita de milho do ano anterior, a quebra na produção de soja no Brasil e também a incerteza sobre as colheitas de milho e outros grãos, neste ano, nos Estados Unidos, foram responsáveis pela inflação dos preços destes insumos. No grupo de insumos *Reprodução*, a alta foi motivada pelo reajuste do preço do sêmen. No grupo *Qualidade do leite*, a elevação foi devida ao acréscimo dos preços de detergentes utilizados para higienização dos tanques de armazenagem e ordenhadeiras mecânicas. Em *Sanidade*, o realinhamento dos preços de medicamentos e vacinas para uso veterinário foi o responsável pelo aumento verificado no índice. No grupo *Produção e compra de volumosos*, o acréscimo foi causado pela elevação dos preços dos insumos utilizados para a produção de silagem e manutenção de canaviais e pastagens, tais como fertilizantes, herbicidas e sementes. No caso da *Mão de obra*, a alteração foi impulsionada pelo reajuste do salário mínimo, ocorrido no início de 2012. Em *Energia e combustível*, a alta foi reflexo do realinhamentos dos preços dos combustíveis e da energia elétrica rural. Finalmente, no grupo de insumos *Sal mineral*, a variação foi consequência da elevação dos preços dos ingredientes que participam da formulação da mistura mineral e do sal comum.



**Figura 4.** Variações percentuais do índice de custo de produção de leite, geral e por grupos, acumulado nos últimos 12 meses.

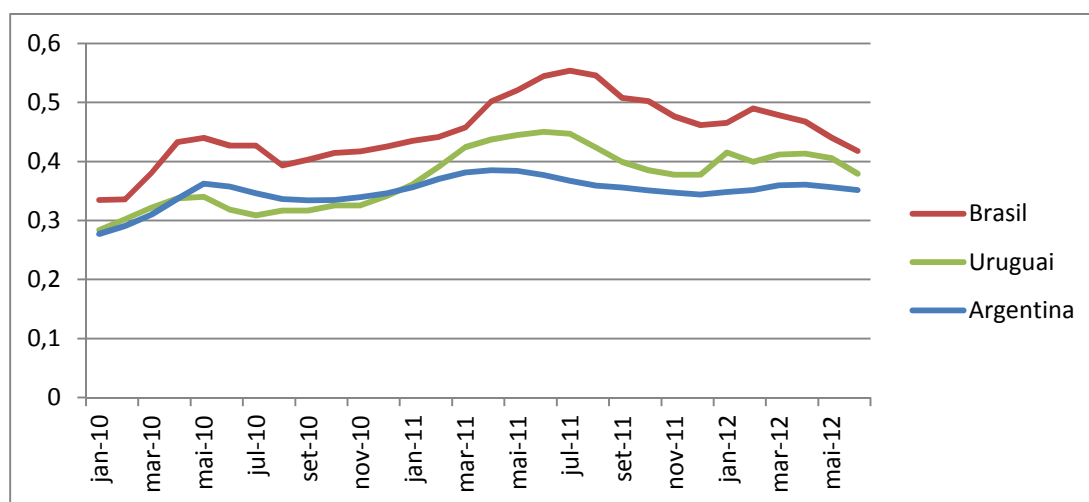
## Análise do comércio de lácteos do Brasil com Argentina e Uruguai

*Eduardo da Silva Mercês – Estudante de Ciências Econômicas da UFJF*

*Marielli Cristina de Pinho – Estudante de Ciências Econômicas da UFJF*

*Kennya Beatriz Siqueira – Pesquisadora da Embrapa Gado de Leite*

Nos últimos anos, o Brasil tem aumentado de forma bastante significativa suas importações de produtos lácteos da Argentina e do Uruguai. Em 2011, foi importado desses países mais de 151 mil toneladas de produtos lácteos, principalmente leite em pó e queijos. Isso tem causado certo desconforto para alguns produtores nacionais, que acreditam que a fácil entrada de produtos importados no País seja a razão para a recente queda nos preços internos. Acredita-se que a diferença entre o preço nacional e o preço internacional do leite e de seus derivados esteja atraindo as importações e derrubando os preços internos. A Figura 1 mostra a relação entre os preços do leite cru no Brasil, Argentina e Uruguai, cotados em dólar, de janeiro de 2010 a junho de 2012.



**Fonte.** Cepea, Inale e Ministério da Agricultura da Argentina

**Figura 1.** Preço do leite pago ao produtor no Brasil, Uruguai e Argentina (US\$/l).

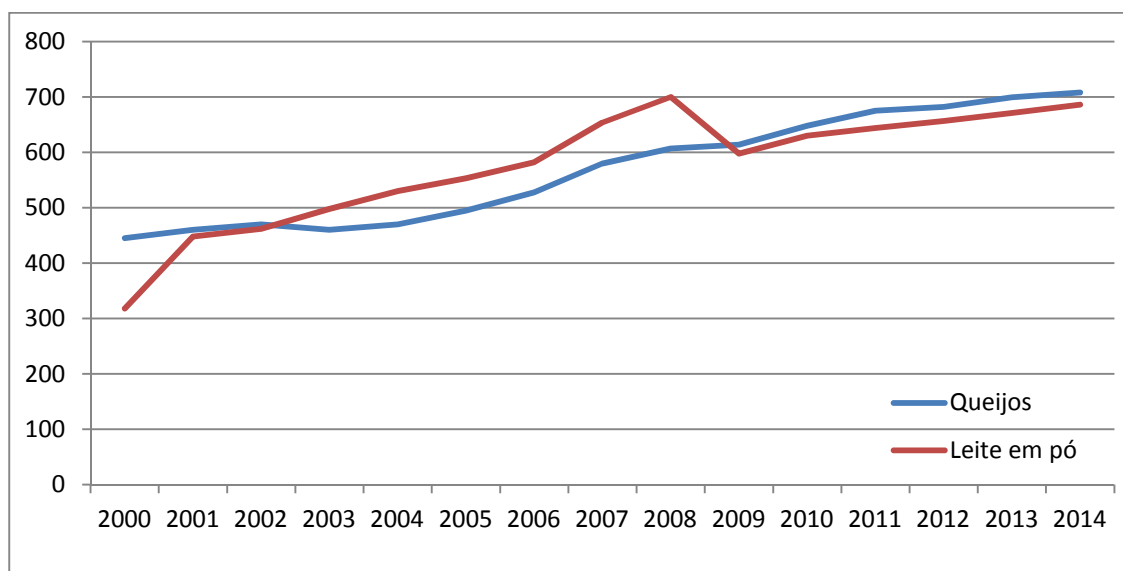
De acordo com a Figura 1, observa-se que o preço brasileiro, em todo o período analisado, é superior aos preços vigentes nos outros países, fechando em junho de 2012 a cerca de 20% superior ao preço argentino e 10% superior ao uruguaio. Tal diferença pode ser explicada, principalmente pelas flutuações cambiais sofridas recentemente, em razão da crise de 2008 e suas consequências, e por diferenças no custo de produção entre os países.

Porém, não se pode afirmar que as importações de lácteos desses países são os fatores determinantes da queda dos preços internos. Isso porque o volume importado é pouco expressivo quando comparado ao volume de leite produzido internamente. No caso do leite em pó e dos queijos, em 2011, foi importado da Argentina e do Uruguai o total de 81 mil toneladas e 36 mil toneladas, respectivamente, enquanto que as estimativas de produção desses derivados no Brasil nesse ano são de 644 mil toneladas



de leite em pó e 675 mil toneladas de queijo (OECD/FAO, 2012). Ou seja, em 2011, o Brasil importou da Argentina e do Uruguai, cerca de 13% de sua produção de leite em pó e pouco mais de 5% de sua produção de queijos. Portanto, a influência que o volume importado tem no mercado brasileiro pode ser considerada muito baixa. No entanto, é importante ressaltar que nos estados do Sul, que estão mais próximos dos países exportadores para o Brasil, tal influência tende a ser maior.

Além disso, não se pode afirmar que o produto importado vem substituindo o produzido nacionalmente, pois a produção de leite e derivados lácteos vem crescendo de forma substancial nos últimos anos e estudos indicam que a tendência é de que esse crescimento continue no futuro. A Figura 2 apresenta a evolução da produção de queijos e leite em pó no Brasil, assim como as estimativas de produção de 2011 a 2014.



Obs. Os dados a partir de 2011 são projeções

Fonte. OECD-FAO

Figura 2. Estimativas da produção nacional de queijos e leite em pó (mil t).

De acordo com a Figura 2, de 2009 a 2011 a produção de queijos brasileiros cresceu em média mais de 4,9% aa e a de leite em pó 3,8% aa. Este período coincide com o de maior aumento das importações, cerca de 53% aa. Apesar do crescimento percentual da produção de leite em pó e queijos parecer modesto em relação ao crescimento das importações, vale lembrar que no período anterior à crise mundial, de 2004 a 2008, quando o Brasil exportava grande parte de sua produção e importava um volume muito pequeno, a taxa de crescimento médio da produção de queijos era de 5,7% aa e a de leite em pó de 7,1% aa. Isso indica que o País continua a aumentar sua produção mesmo com o aumento das importações. Portanto, a conclusão que se chega é que as importações, na verdade, estão complementando a demanda interna e não competindo com a produção brasileira.

## Fatores que afetam a composição do leite de vacas leiteiras: importância em tempos de pagamento por qualidade

Marco Antônio Sundfeld da Gama - Pesquisador da Embrapa Gado de Leite

O Finlandês A.I. Virtanen, ganhador do prêmio Nobel de química em 1945, declarou: “O leite ocupa uma posição especial dentre os alimentos, pois apresenta a composição mais versátil”. De fato, o leite contém todos os nutrientes que os mamíferos em geral (incluindo o homem) necessitam durante seu crescimento e desenvolvimento. Além disso, o leite e seus derivados suprem as exigências de alguns nutrientes que dificilmente seriam atendidas na sua ausência. O leite é composto basicamente por água, lactose, lipídios (gordura), proteína, minerais e vitaminas, tanto as hidrossolúveis (presentes na fração aquosa), quanto as lipossolúveis, que se encontram na fração gordurosa do leite (Tabela 1). Assim, consumidores que optarem por ingerir leite desnatado (sem gordura), estarão deixando também de ingerir as vitaminas lipossolúveis presentes no leite integral.

**Tabela 1.** Composição do leite bovino

Principais Componentes	Teor* (%)	Sub-componentes
Água	87	Vitaminas do complexo B e vit. C
Lactose	4,8	Galactose, glicose
Gordura	3,5	Tri, di e monoglicerídeos
		Fosfolipídios
		Esteróides
		Vitamina A, D, E e K
Proteínas	3,2	Caseína (80%)
		Proteínas do soro (20%)
Minerais	0,7	Macrominerais (Ca, P, K, Cl, Na, Mg)
		Micro (Zn, Cr, I, Fe, Cu, Co, Mn)

**Fonte:** Maijala (2000)

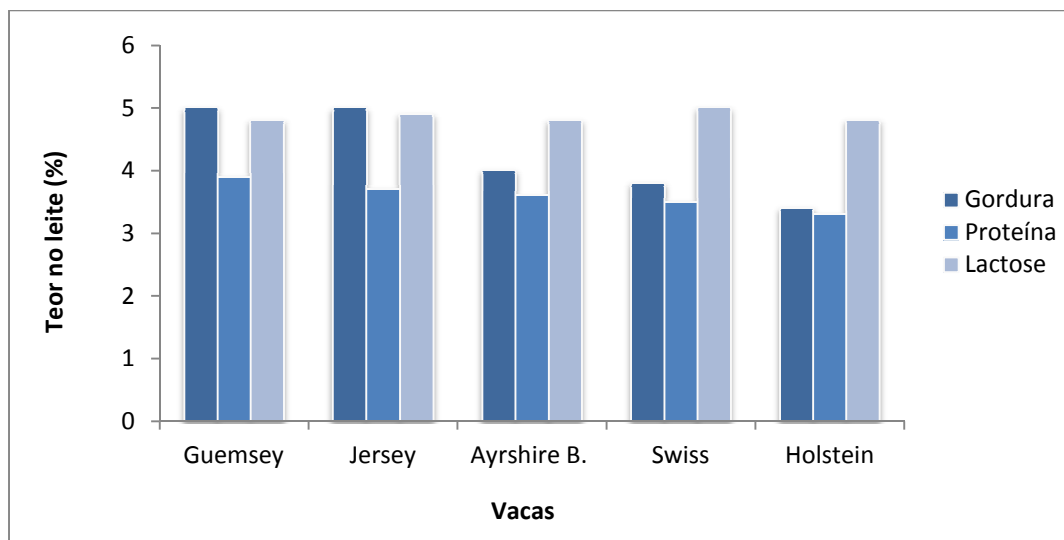
\* Valores médios para a raça holandesa

No entanto, a composição do leite dos animais é afetada por diversos fatores, os quais serão apresentados e discutidos nesta e nas próximas edições do Panorama.

Grande parte da variação observada entre indivíduos de uma mesma raça (ou mesmo rebanho) se deve a diferenças nas dietas dos animais. Em particular, o teor de gordura do leite pode ser amplamente e rapidamente alterado por meio de mudança na dieta dos animais. Por exemplo, dietas que resultam em queda acentuada do pH ruminal, como as contendo baixo teor de fibra (FDN<25% MS), fibra de baixa efetividade física (ex.: forragens finamente picadas), quantidade elevada de grãos de cereais contendo amido de rápida degradação no rúmen (ex.: silagem de grão de milho úmido, etc.), em geral resultam em drástica redução do teor de gordura do leite (Bauman e Griinari, 2003). Por outro lado, a suplementação da

dieta com fontes ricas em lipídios, como os grãos de oleaginosas (ex.: grão de soja moído, caroço de algodão, semente de girassol), podem reduzir o teor de proteína do leite (Wu e Huber, 1994). Entender o porquê destas alterações é de fundamental importância, especialmente em tempos de pagamento do leite por qualidade, no qual o produtor recebe um valor diferenciado pelo produto em função dos teores de proteína e gordura do leite.

Um dos fatores que afeta a composição do leite dos animais é a genética. O teor dos componentes do leite varia amplamente entre as diferentes espécies de mamíferos, e também entre as raças bovinas leiteiras (Figura 1).

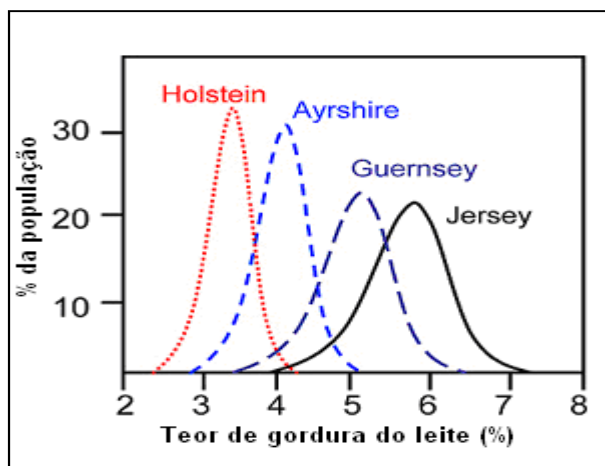


**Fonte:** Adaptado de Jensen (1995)

**Figura 1.** Composição do leite (valores médios) de diferentes raças leiteiras

Pode-se perceber, com base nos dados da Figura 1, que a gordura é o componente do leite que mais varia com a raça Holandesa (Holstein) apresentando o menor teor de gordura, e a Jersey, o maior. Tendência semelhante é observada para o teor de proteína, de forma que a raça Jersey é reconhecida por produzir leite com alto teor de sólidos. Assim, alguns produtores têm optado pela criação de animais da raça Jersey (ou de seus cruzamentos) em suas propriedades. .

Além da variação observada entre raças, animais pertencentes a uma mesma raça também apresentam considerável variação no teor de gordura do leite (Figura 2). A raça Holandesa, por exemplo, pode apresentar uma variação de 2,5 a 4% no teor de gordura do leite. Variações ainda mais expressivas podem ser observadas em raças que apresentam, reconhecidamente, maior teor de gordura, como a Jersey.



Fonte: Adaptado de Jensen (1995)

**Figura 2.** Variação do teor de gordura do leite entre animais nas diferentes raças leiteiras

Variações no teor de proteína do leite também são observadas entre animais de uma mesma raça, embora de menor amplitude do que para a gordura. Parte dessa variação entre animais de uma mesma raça está relacionada com o nível de produção dos animais. Animais que produzem maior volume de leite apresentam menores teores destes componentes. Isso ocorre porque a produção de leite é inversamente correlacionada com os teores de gordura e proteína.

Portanto, a seleção genética baseada simplesmente em produção de leite resulta em menor teor de sólidos no leite, embora a produção destes componentes (kg de proteína ou gordura secretada por dia) tenda a aumentar. Nos Estados Unidos, por exemplo, a seleção de touros baseada somente em produção de leite resultou, após várias décadas, em queda significativa nos teores de sólidos do leite, especialmente gordura e proteína. Assim, em tempos de pagamento de leite por qualidade, onde há uma clara tendência de se valorizar leites com maiores teores de sólidos, a seleção de animais para produção de proteína ou gordura (kg/dia) parece ser a melhor estratégia. Uma outra opção seria a introdução, no rebanho, de raças que apresentam, naturalmente, maiores teores de gordura e proteína, como a Jersey.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bauman, D.E. & Griinari, J.M. 2003. Nutritional regulation of milk fat synthesis. *Annual Review of Nutrition*, v.23, p.203-227.

Jensen, R.G. *Handbook of Milk Composition*. 1995. Ed. Jensen, R.G. & Thompson, M.P. Academic Press, San Diego.

Majjala, K. 2000. Cow milk and human development and well-being. *Livestock Production Sci.*, v.65, p.1-18.

Wu, Z., Huber, T.J. 1994. Relationship between dietary fat supplementation and milk protein concentration in lactating cows: A review. *Livestock Production Science*, v.39, p.141-155.

## Avaliação da economia de escala no resfriamento do leite cru<sup>1</sup>

*Marcela de Mello Brandão Vinholis – Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste*

*Humberto de Mello Brandão – Pesquisador da Embrapa Gado de Leite*

A economia de escala é resultante do aumento do tamanho de uma única unidade de produção ou distribuição de um único produto que gera redução do custo unitário de produção ou distribuição. As economias de escala em indústrias mais antigas davam-se pela intensificação do trabalho, obtido pelo aumento do número de equipamentos e funcionários para operá-los. As indústrias modernas são caracterizadas por serem mais intensivas em capital e o aumento da produção deve-se à: (i) melhorias e reorganização da matéria-prima; (ii) equipamentos e habilidades melhoradas; (iii) reorientação do processo de produção e; (iv) aumento da energia empregada. De acordo com Chandler (1990) a utilização da capacidade plena da planta de produção é condição básica para a obtenção de vantagens de custo decorrentes das economias de escala.

Por ser a atividade leiteira dependente de fatores ambientais, há que se ter um bom controle das etapas anteriores ao processo de resfriamento do leite, dentre elas destaca-se o controle sanitário do rebanho e o controle da produção e qualidade do alimento ofertado, de forma a reduzir a estacionalidade de produção e programar a suplementação com qualidade em períodos de seca. Dessa forma, minimiza-se a queda na produção de leite do rebanho nos meses de seca. Diante disso, este artigo tem por objetivo estimar os custos e verificar a presença e importância dos ganhos de escala no processo de resfriamento do leite cru na propriedade rural.

A estimativa de custos foi realizada a partir de um levantamento junto a fornecedores de tanques de resfriamento de leite. Dados relativos ao processo de resfriamento foram coletados na Fazenda Canchim, da Embrapa Pecuária Sudeste, localizada em São Carlos (SP).

Do levantamento junto a fornecedores, resultou uma relação de 11 modelos de tanques de resfriamento com capacidades de 300, 500, 800, 1000, 1020, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000 e 5900 litros de leite e que podem trabalhar em duas categorias: (i) tanques que se tornam cheios com o leite coletado a partir de 2 ordenhas e, (ii) tanques que são abastecidos com o leite coletado de 4 ordenhas.

Para estimar o efeito da estacionalidade de produção de leite do rebanho que normalmente ocorre na atividade leiteira, considerou-se uma redução de 20% na produção total na época de seca na região sudeste do País (abril a agosto). Esta estimativa foi realizada a partir de dados históricos de produção de leite da fazenda Canchim. Para efeito de cálculo do custo unitário do litro de leite resfriado, utilizou-se a

---

<sup>1</sup> Obs: Este artigo é uma síntese de BRANDAO, H. M.; BRANDAO, H. M. Economia de escala no processo de resfriamento do leite. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 33, p. 245-251, 2009.

taxa anual de atratividade de 12% (Hirschfeld, 2000), vida útil de 15 anos para o tanque de resfriamento, de 20 anos para instalações e de 5 anos para o compressor. O tempo de vida útil do compressor e do tanque de resfriamento foi obtido junto aos fornecedores. Para cada tipo de tanque de resfriamento no processo de 2 ou 4 ordenhas foi calculado o custo uniforme líquido equivalente (*CUL*) total por litro de leite, ou, custo total unitário, representado pela soma do custo operacional e do custo de investimento. O custo operacional é uma somatória dos custos das despesas com mão-de-obra, energia elétrica e manutenção do tanque de resfriamento e do compressor (detergente alcalino, reposição de gás e controlador de temperatura). O custo de investimento é composto pelos custos do tanque de resfriamento, do compressor e das instalações. A fim de poder comparar as diversas alternativas, calculou-se o custo uniforme líquido equivalente, representado pela fórmula:

$$CUL = (P - F) (U/P, i, n) + Fi,$$

em que, P = custo inicial; F = valor residual; i = taxa de atratividade; n = vida útil;

$$(U/P, i, n) = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Os resultados indicam economia de escala no processo de resfriamento do leite cru para a situação de operação com 2 ordenhas e 4 ordenhas. Quando comparados os custos entre os modelos de tanque de um mesmo sistema de trabalho, verifica-se que no sistema de enchimento do tanque com 2 ordenhas, houve uma redução de 75% do custo total entre os tanques com capacidade de 300 e 5900 litros. No sistema de enchimento do tanque com 4 ordenhas esta redução de custo foi de 78%. No entanto, quando se comparam os custos do resfriamento do leite em tanques com capacidades de 800 litros e de 2000 litros, observa-se que a variação apresenta queda mais acentuada (63%) no sistema que trabalha com o enchimento dos tanques com 2 ordenhas em relação ao sistema de 4 ordenhas (41%).

Na comparação entre os sistemas, o processo de enchimento de tanque com 2 ordenhas pressupõe a coleta diária do leite, enquanto que no enchimento com 4 ordenhas a coleta ocorre em dias alternados. Para um mesmo modelo de tanque de expansão, o sistema com 2 ordenhas permite à fazenda trabalhar com uma produção anual de leite maior, por isso os custos totais unitários nesta situação são menores. Portanto, considerando uma propriedade rural com uma produção anual em torno de 165.000 litros de leite, esta propriedade poderia trabalhar com um tanque de expansão de 500 litros para ser abastecido com o leite de 2 ordenhas ou com um tanque de 1000 litros para ser abastecido com o leite de 4 ordenhas. Vale ressaltar que a coleta do leite em dias alternados pode conferir ao produtor o benefício da redução do custo do transporte do leite da propriedade rural até a indústria.

Com relação ao custo operacional, considerando o sistema de 2 ordenhas, observou-se que, quando se eleva a capacidade do tanque de resfriamento de 300 para 5900 litros de leite, obtém-se a

redução do custo do investimento por litro de leite em 66%, enquanto que o custo operacional apresenta uma redução de 80%. Em termos absolutos, o custo operacional representa 54% do custo total unitário.

No caso de 4 ordenhas, quando a capacidade do tanque de resfriamento passa de 300 para 5900 litros de leite, a redução do custo de investimento por litro de leite é de 71% e do custo operacional é de 83%. O custo operacional representa 45% do custo total unitário. Embora, existam custos operacionais que não se alteram com a aquisição de tanques de capacidade mais elevada, como a despesa com o controlador de temperatura e a visita do técnico na propriedade rural, as despesas com a reposição do gás, mão-de-obra e o consumo de energia variam em função do tamanho do tanque de expansão. O item que mais se alterou foi o consumo de energia, que no sistema de enchimento do tanque com 2 ordenhas obteve uma elevação de consumo de energia de 94,5% quando comparado o modelo de 300 litros com o de 5900 litros. Na situação do enchimento do tanque com 4 ordenhas, este aumento de consumo foi de 92%. Ainda comparando estas capacidades de tanque, o item energia representava 12% e 13% do custo operacional e passou para 54% e 50% do custo operacional, nos tanques com enchimento com 2 e 4 ordenhas, respectivamente. Com o item mão-de-obra o comportamento foi inverso, quanto maior a capacidade do tanque de expansão, menor a participação relativa deste item na composição do custo operacional. Este item passou de 49% e 37% do custo operacional para 19% e 17% do custo operacional, nos tanques com enchimento com 2 e 4 ordenhas, respectivamente. Na composição do custo de investimento, o tanque de expansão tem maior participação percentual e esta se eleva em 10% com o aumento do tamanho do tanque de 300 para 5900 litros, em ambas as situações.

Portanto, o estudo mostrou que existe a tendência a economias de escala no processo de resfriamento do leite e que os retornos crescentes são decorrentes tanto do menor custo unitário de investimento quanto do custo unitário operacional.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHANDLER, A.D. *Scale and scope: the dynamics of industrial capitalism*. Cambridge: Harvard University Press, 1990.

HIRSCHFELD, H. *Engenharia econômica e análise de custos*. São Paulo: Atlas, 2000.

## Poder de compra do leite

Alziro Vasconcelos Carneiro- Analista da Embrapa Gado de Leite

Manuela Sampaio Lana – Analista da Embrapa Gado de Leite

Litros de leite necessários para comprar insumos e serviços utilizados na pecuária de leite.

Insumos / Serviços	Litros de leite necessários		
	JUN/12 a R\$0,87*	JUL/12 a R\$0,86*	AGO/12 a R\$0,87*
Vaca em lactação (+12 litros)	3916	3601	3166
Diarista	47	47	48
Ração para vaca lactação (saco 50kg)	40	47	50
Farelo de algodão (saco 50kg)	47	58	62
Sal comum (saco 25kg)	13	13	11
Neguvon	27	30	29
Tintura de iodo a 10% (litro)	26	30	34
Remédio mastite (mastilac)	5,0	5,1	5,2
Vacina Aftosa (dose)	1,3	1,4	1,2
Uréia pecuária	63	70	66
Sulfato de amônia (sc de 50 kg)	58	62	62
Detergente alcalino (limpeza ordenhadeira)	30	34	32
Óleo diesel (litro)	2,3	2,4	2,4

\* Preço médio do leite pago ao produtor