

Aspectos de produção e mercado do milho

Marcos Joaquim Mattoso¹

João Carlos Garcia²

Jason de Oliveira Duarte³

José Carlos Cruz⁴

Resumo - O milho é insumo para produção de centenas de produtos, porém na cadeia produtiva de suínos e aves são consumidos aproximadamente 70% do milho produzido no mundo. Para melhor abordagem do mercado do milho, é importante a visão dos panoramas mundial e nacional da produção e consumo das carnes de suíno e de frango, e de como o Brasil se posiciona neste contexto. Destacam-se assim, as principais utilizações do milho como insumo para outros sistemas produtivos e os coeficientes técnicos de sistemas de produção comerciais de milho.

Palavras-chave: *Zea mays*. Economia. Sistema de produção. Consumo. Custo de produção. Coeficiente técnico.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da produção e do mercado do milho deve ser analisado, preferencialmente, sob a ótica das cadeias produtivas ou dos sistemas agroindustriais (SAG). O milho é insumo para produção de centenas de produtos, porém na cadeia produtiva de suínos e aves são consumidos, aproximadamente, 70% do milho produzido no mundo e entre 70% e 80% do milho produzido no Brasil. Assim, para melhor abordagem do que está ocorrendo no mercado do milho torna-se importante, além da análise de dados relativos ao produto milho *per se*, também uma visão, ainda que superficial, dos panoramas mundial e nacional da produção e consumo das carnes de suíno e de frango e de como o Brasil se posiciona neste contexto, para que seja

possível o melhor entendimento das possibilidades futuras do milho no Brasil.

PANORAMA INTERNACIONAL

Produção de milho

Os maiores produtores mundiais de milho são os Estados Unidos, China e Brasil, que, em 2005, produziram: 280,2; 131,1; e 35,9 milhões de toneladas, respectivamente (Quadro 1).

De uma produção total, no ano de 2005 de, aproximadamente, 708 milhões de toneladas (USDA, 2006), cerca de 75 milhões são comercializados internacionalmente (em torno de 10% da produção total, em 2005, com expectativa de 11,5%, em 2006). Isto indica que o milho destina-se, principalmente, ao consumo interno. Deve-se ressaltar que, dado seu baixo preço de mer-

cado, os custos de transporte afetam muito a remuneração da produção obtida em regiões distantes dos pontos de consumo, reduzindo o interesse no deslocamento da produção a maiores distâncias, ou em condições que a logística de transporte é desfavorável.

O mercado mundial de milho é abastecido basicamente por três países, os Estados Unidos (46 milhões de toneladas de exportações, em 2005), a Argentina (14 milhões de toneladas, em 2005) e a África do Sul (2,3 milhões de toneladas, em 2005). A principal vantagem desses países é ter logística favorável, que pode ser decorrente da excelente estrutura de transporte (caso dos EUA), proximidade dos portos (caso da Argentina) ou dos compradores (caso da África do Sul). O Brasil, eventual-

¹Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, CEP 35701-970 Sete Lagoas-MG. Correio eletrônico: mattoso@cnpm.embrapa.br

²Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, CEP 35701-970 Sete Lagoas-MG. Correio eletrônico: garcia@cnpm.embrapa.br

³Economista, Ph.D., Pesq. Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, CEP 35701-970 Sete Lagoas-MG. Correio eletrônico: jason@cnpm.embrapa.br

⁴Eng^o Agr^o, Ph.D., Pesq. Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, CEP 35701-970 Sete Lagoas-MG. Correio eletrônico: zecarlos@cnpm.embrapa.br

QUADRO 1 - Principais países produtores de milho – 2001-2005

| País | Produção (1.000 t) | | | | |
|----------------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|
| | Ano | | | | |
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| Estados Unidos | 241.485 | 228.805 | 256.905 | 299.917 | 280.228 |
| China | 114.254 | 121.497 | 115.998 | 130.434 | 131.145 |
| Brasil | 41.955 | 35.933 | 48.327 | 41.806 | 34.860 |
| México | 20.134 | 19.299 | 19.652 | 22.000 | 20.500 |
| Argentina | 15.365 | 15.000 | 15.040 | 15.000 | 19.500 |
| Índia | 13.160 | 10.300 | 14.720 | 14.000 | 14.500 |
| França | 16.408 | 16.440 | 11.991 | 16.391 | 13.226 |
| Indonésia | 9.347 | 9.654 | 10.886 | 11.225 | 12.014 |
| África do Sul | 7.772 | 10.076 | 9.705 | 9.965 | 11.996 |
| Itália | 10.554 | 10.554 | 8.702 | 11.375 | 10.622 |

FONTE: FAO (2006).

mente, participa desse mercado, porém, a instabilidade cambial e a deficiência da estrutura de transporte até aos portos tem prejudicado o País na busca de presença mais constante no comércio internacional de milho.

Os principais consumidores são o Japão (16,5 milhões de toneladas, em 2005), Coreia do Sul (8,5 milhões de toneladas, em 2005), México (6,0 milhões de toneladas, em 2005) e Egito (5,2 milhões de toneladas, em 2005). Outros importadores relevantes são os países do Sudeste da Ásia (2,9 milhões de toneladas, em 2005) e a Comunidade Européia (2,5 milhões de toneladas, em 2005). Nesses dois últimos casos, além das importações ocorre grande montante de trocas entre os países que compõem cada um desses blocos.

Um fato importante a destacar é que a China vem gradativamente diminuindo seus estoques (formados em grande parte como política derivada da Guerra Fria), por meio de agressiva política de exportação. Como a produção chinesa não tem sido suficiente para atender à demanda crescente, a China deverá, em primeira fase reduzir as exportações e, em segunda fase, passar de exportadora a importadora líquida de milho,

em curto período. Essa situação abrirá mercado de cerca de 8 ou 9 milhões de toneladas adquiridas anualmente por países asiáticos que tradicionalmente compravam da China.

Para finalizar, está ocorrendo processo de incremento de produção de etanol a par-

tir do milho, nos Estados Unidos, o que pode incrementar o consumo interno desse cereal e reduzir as quantidades disponíveis para exportação, no país que é responsável por mais de 50% da quantidade comercializada internacionalmente.

Suínos e aves

As principais utilizações do milho no mundo são as atividades de criação de aves e suínos. Existem previsões de que a demanda mundial de carnes continue crescendo e estimativas apontam consumo superior a 110 milhões de toneladas de carne suína e quase 70 milhões de toneladas de carne de frango, até o ano de 2015.

A China é o país que mais produz e consome carne suína: aproximadamente 50 milhões de toneladas. O segundo lugar é ocupado pelos Estados Unidos, com cerca de 9,5 milhões de toneladas. O Brasil é o quinto produtor mundial (Quadro 2). O consumo *per capita* registrado no Brasil, de 12 kg ha⁻¹ ano⁻¹, ainda é baixo, quando comparado com o observado na China, Estados Unidos e União Européia, que é de 30, 28 e 42 kg ha⁻¹ ano⁻¹, respectivamente. O crescimento verificado na China, nos

QUADRO 2 - Principais países produtores de carne suína – 2001-2005

| País | Produção (1.000 t) | | | | |
|----------------|-----------------------|--------|--------|---------|---------|
| | Ano | | | | |
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| China | 42.982 | 44.358 | 46.233 | 48.118 | 50.095 |
| Estados Unidos | 8.691 | 8.929 | 9.056 | 9.312 | 9.402 |
| Alemanha | 4.074 | 4.110 | 4.239 | 4.323 | 4.505 |
| Espanha | 2.989 | 3.070 | 3.190 | 3.176 | 3.310 |
| Brasil | 2.637 | 2.798 | 3.059 | 3.110 | 3.110 |
| França | 2.315 | 2.346 | 2.339 | 2.293 | 2.257 |
| Vietnã | 1.515 | 1.654 | 1.795 | 2.012 | 2.100 |
| Canadá | 1.731 | 1.858 | 1.882 | 1.936 | 1.960 |
| Polônia | 1.849 | 2.023 | 2.209 | 1.956 | 1.923 |
| Dinamarca | 1.716 | 1.759 | 1.762 | 1.810 | 1.800 |
| Total mundial | 92.082 | 95.249 | 98.473 | 100.484 | 102.523 |

FONTE: FAO (2006).

últimos anos, é impressionante, pois foi incorporada à produção quantidade quase equivalente ao total de carne suína produzida nos Estados Unidos. Com certeza esse crescimento está exercendo forte pressão sobre a quantidade demandada de milho para alimentação do rebanho suíno.

O custo de produção de carne suína na China (US\$ 1,32 kg⁻¹ vivo) é mais que o dobro do verificado no Brasil (US\$ 0,62 kg⁻¹ vivo) e maior que os observados na União Européia (US\$ 1,10 kg⁻¹ vivo) e Estados Unidos (US\$0,77 kg⁻¹ vivo) (ROPPA, 2005). Além disso, o número de animais por km², que é de 50,6 na China; 36,8 na União Européia e 10,2 nos Estados Unidos, é substancialmente maior que os 4,5 animais por km² no Brasil. A alta densidade populacional de suínos traz sérias implicações ambientais, derivadas dos efeitos nocivos causados pela disposição dos dejetos dos animais no meio ambiente, e já afeta as decisões sobre a localização de novos empreendimentos voltados para a criação de suínos. Deve-se registrar que, mesmo no Brasil, estas considerações crescem de importância e têm direcionado a produção para áreas com menor concentração de animais e menor impacto ambiental da disposição dos resíduos, localizadas principalmente na região Centro-Oeste.

Com relação à produção de carne de frango, os Estados Unidos, com aproximadamente 16 milhões de toneladas, são os maiores produtores mundiais, seguidos pela China e Brasil (Quadro 3). A produção mundial é crescente, porém o crescimento distribui-se de maneira mais uniforme entre os principais produtores.

PANORAMA NACIONAL

Produção de milho

A produção de milho no Brasil tem-se caracterizado pela divisão da produção em duas épocas de plantio (Quadro 4). Os plantios de verão, ou primeira safra, são realizados na época tradicional, durante o período chuvoso, que varia entre fins de agosto, na Região Sul, até os meses de outubro/novembro, no Sudeste e Centro-Oeste (no

QUADRO 3 - Principais países produtores de carne de aves – 2001-2005

| País | Produção (1.000 t) | | | | |
|-----------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|
| | Ano | | | | |
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| Estados Unidos | 14.267 | 14.701 | 14.924 | 15.514 | 16.026 |
| China | 9.070 | 9.275 | 9.660 | 9.895 | 10.149 |
| Brasil | 6.208 | 7.050 | 7.760 | 8.668 | 8.668 |
| México | 1.928 | 2.076 | 2.116 | 2.225 | 2.225 |
| Índia | 1.250 | 1.400 | 1.600 | 1.650 | 1.900 |
| Espanha | 1.009 | 1.191 | 1.185 | 1.268 | 1.320 |
| Reino Unido | 1.263 | 1.272 | 1.295 | 1.288 | 1.309 |
| Indonésia | 900 | 1.083 | 1.118 | 1.191 | 1.245 |
| Japão | 1.216 | 1.229 | 1.239 | 1.242 | 1.240 |
| Federação Russa | 862 | 938 | 1.030 | 1.152 | 1.130 |
| Total mundial | 61.523 | 64.262 | 65.874 | 68.322 | 69.892 |

FONTE: FAO (2006).

QUADRO 4 - Produção brasileira de milho

| Safras | Ano | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| Produção (1.000 t) | | | | | |
| Total | 42.290 | 35.267 | 47.411 | 42.192 | 39.040 |
| 1ª safra | 35.833 | 29.086 | 34.614 | 31.617 | 29.319 |
| 2ª safra | 6.457 | 6.181 | 12.797 | 10.574 | 9.721 |
| Área plantada (1.000 ha) | | | | | |
| Total | 12.973 | 12.298 | 13.226 | 12.822 | 12.297 |
| 1ª safra | 10.546 | 9.413 | 9.664 | 9.465 | 9.195 |
| 2ª safra | 2.426 | 2.885 | 3.563 | 3.357 | 3.102 |
| Rendimento (kg ha⁻¹) | | | | | |
| Total | 3.260 | 2.868 | 3.585 | 3.291 | 3.175 |
| 1ª safra | 3.398 | 3.090 | 3.582 | 3.340 | 3.189 |
| 2ª safra | 2.661 | 2.142 | 3.592 | 3.150 | 3.134 |

FONTE: CONAB (2006).

Nordeste esse período ocorre no início do ano). Mais recentemente, tem aumentado a produção obtida na chamada safrinha, ou segunda safra. A safrinha refere-se ao milho de sequeiro, plantado extemporaneamente, em fevereiro ou março, quase sempre depois da soja precoce, com predomínio

na Região Centro-Oeste e nos estados do Paraná e São Paulo. Verifica-se decréscimo na área plantada no período da primeira safra, decorrente da concorrência com a soja, o que tem sido parcialmente compensado pelo aumento dos plantios na safrinha. Embora realizados em condição desfavorável

rável de clima, esses plantios vêm sendo conduzidos dentro de sistemas de produção, gradativamente adaptados a estas condições, o que tem contribuído para elevar os rendimentos das lavouras.

A baixa produtividade média de milho no Brasil (3.175 kg ha^{-1}) não reflete o bom nível tecnológico já alcançado por boa parte dos produtores voltados para lavouras comerciais, uma vez que as médias são obtidas nas mais diferentes regiões, em lavouras com diferentes sistemas de cultivos e finalidades.

O milho é cultivado em praticamente todo o território, sendo que 90% da produção concentra-se nas Regiões Sul (43%), Sudeste (25%) e Centro-Oeste (22%). A participação dessas regiões em área plantada e produção vem-se alterando ao longo dos anos.

A evolução da produção de milho 1ª safra e 2ª safra, nas principais regiões produtoras e respectivos Estados, é mostrada nos Quadros 5 e 6.

Nota-se que a produção obtida na primeira safra (com exceção do ano da safra 2004/2005, afetada por problemas climáticos) manteve-se relativamente estável, em que pese a redução da área plantada (e mesmo o deslocamento das melhores áreas e dos agricultores comerciais para a cultura da soja). Esse equilíbrio foi conseguido pelo incremento da produtividade agrícola nos principais Estados produtores, nos quais, a produtividade média na safra de verão (1ª safra) já é superior a 4.500 kg ha^{-1} . A produtividade na safrinha (2ª safra), embora menor que a da safra normal, tem mostrado tendência de crescimento, demonstrando a maior difusão de tecnologias de produção nessa época de plantio, apesar das restrições climáticas.

Suínos e aves

Diferente do que acontece no mundo, onde a carne suína é a mais consumida, no Brasil consome-se a de frango, seguida das carnes bovina e suína. O Quadro 7 mostra a evolução da produção de carnes no Brasil (os dados diferem daqueles dos Quadros 2 e 3, devido à diferença de fontes).

QUADRO 5 - Produção de milho 1ª safra. Centro-Sul, Brasil (1.000 t)

| Região | Ano | | | | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2000/2001 | 2001/2002 | 2002/2003 | 2003/2004 | 2004/2005 |
| Centro-Oeste | 5.733 | 3.884 | 4.088 | 3.852 | 3.308 |
| MT | 891 | 680 | 772 | 678 | 532 |
| MS | 1.204 | 638 | 681 | 539 | 441 |
| GO | 3.517 | 2.435 | 2.483 | 2.476 | 2.165 |
| DF | 120 | 131 | 153 | 159 | 169 |
| Sudeste | 7.687 | 8.165 | 8.865 | 9.515 | 9.466 |
| MG | 4.153 | 4.657 | 5.208 | 5.903 | 6.068 |
| ES | 129 | 138 | 145 | 125 | 119 |
| RJ | 28 | 27 | 22 | 24 | 26 |
| SP | 3.376 | 3.344 | 3.490 | 3.463 | 3.251 |
| Sul | 19.630 | 14.391 | 17.658 | 14.363 | 10.926 |
| PR | 9.446 | 7.380 | 8.140 | 7.523 | 6.537 |
| SC | 3.947 | 3.106 | 4.235 | 3.340 | 2.818 |
| RS | 6.237 | 3.906 | 5.283 | 3.500 | 1.571 |
| Centro-Sul | 33.049 | 26.441 | 30.611 | 27.730 | 23.701 |
| Brasil | 35.833 | 29.086 | 34.614 | 31.617 | 27.272 |

FONTE: CONAB (2006).

QUADRO 6 - Produção de milho na 2ª safra – Brasil (1.000 t)

| Região | Ano | | | | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2000/2001 | 2001/2002 | 2002/2003 | 2003/2004 | 2004/2005 |
| Nordeste | 121 | 265 | 254 | 219 | 219 |
| BA | 121 | 265 | 254 | 219 | 219 |
| Centro-Oeste | 2.502 | 3.204 | 5.843 | 5.503 | 4.603 |
| MT | 953 | 1.519 | 2.456 | 2.768 | 2.938 |
| MS | 970 | 708 | 2.359 | 1.814 | 998 |
| GO | 563 | 959 | 1.002 | 896 | 636 |
| DF | 16 | 17 | 27 | 24 | 30 |
| Sudeste | 905 | 729 | 1.183 | 1.134 | 836 |
| MG | 75 | 131 | 120 | 98 | 104 |
| SP | 831 | 598 | 1.063 | 1.036 | 732 |
| Sul | 2.929 | 1.983 | 5.517 | 3.669 | 1.806 |
| PR | 2.929 | 1.983 | 5.517 | 3.669 | 1.806 |
| Centro-Sul | 6.336 | 5.916 | 12.543 | 10.306 | 7.246 |
| Brasil | 6.457 | 6.181 | 12.797 | 10.574 | 7.704 |

FONTE: CONAB (2006).

QUADRO 7 - Evolução da produção de carnes no Brasil (1.000 t)

| Ano | Ave | Suíno | Bovino |
|------|---------|---------|---------|
| 1997 | 3.891,2 | 1.010,4 | 3.334,9 |
| 1998 | 4.196,0 | 1.119,1 | 3.397,9 |
| 1999 | 4.681,3 | 1.237,8 | 3.806,7 |
| 2000 | 5.082,0 | 1.348,5 | 3.899,8 |
| 2001 | 5.566,7 | 1.588,1 | 4.330,3 |
| 2002 | 6.068,9 | 1.881,1 | 4.699,6 |
| 2003 | 6.226,4 | 1.917,5 | 4.977,2 |
| 2004 | 7.060,0 | 1.867,6 | 5.922,3 |

FONTE: IBGE (2006).

No que se refere à carne de frango, este é o segmento do setor de proteínas animais que mais cresce no País, e é impulsionado pelas exportações. Do total produzido em 2004, cerca de 71% destinaram-se ao mercado interno e 29% foram exportados. O Brasil é o maior exportador mundial de carne de frango e exportou, em 2004, para 136 diferentes países e os maiores importadores de frango brasileiro foram: Oriente Médio, Ásia e União Européia.

Mais recentemente, verifica-se forte incremento das exportações de carnes bovinas. A evolução das exportações brasileiras de carnes está no Quadro 8. As exportações de bovinos e aves foram as que mais cresceram.

Para atender à crescente demanda por ração animal, estima-se que serão consumidas 42 milhões de toneladas de milho, em

2005, representando acréscimo de 8% em relação ao ano anterior (Quadro 9). Para 2015, estima-se que para atender, primordialmente, ao segmento de ração animal, a produção brasileira de milho terá que ser de, aproximadamente, 55 milhões de toneladas.

Outro aspecto relevante que deve ser destacado é a localização das unidades industriais de suínos e aves. A Região Sul ainda concentra a maioria da produção e vem apresentando crescimento dessa atividade. Mais recentemente, a produção de suínos e de frangos na Região Centro-Oeste vem mostrando forte expansão, vinculada à crescente produção de soja e milho nessa região. Essa tendência é plenamente justificável em razão do peso que representa o milho e a soja no custo final da ração, tanto para aves, quanto para suínos. Além disso, o custo de transporte, especialmente no Brasil, onde são precárias as condições de infra-estrutura, onera muito o preço do milho, quando transportado a longas distâncias, refletindo na elevação do custo da ração. Assim, há tendência de consumir o milho o mais próximo possível das áreas de produção.

MERCADO DO MILHO

O milho caracteriza-se por destinar-se tanto para o consumo humano como para a alimentação de animais. Em ambos os casos, algum tipo de transformação, industrial ou na própria fazenda, pode ser necessário. O resumo de possíveis utilizações

QUADRO 9 - Consumo de milho por segmento (milhões de t)

| Carne | Ano | | |
|--------|-------|-------|-----------------------|
| | 2004 | 2005 | Varição 2005/2004 (%) |
| Frango | 13,70 | 14,60 | 7 |
| Ovo | 2,20 | 2,30 | 5 |
| Suíno | 7,60 | 8,40 | 11 |
| Bovino | 1,05 | 1,21 | 15 |
| Outros | 1,45 | 1,49 | 3 |
| Ração | 26,00 | 28,00 | 8 |

FONTE: Sindirações (2006).

do milho pode ser encontrado no Quadro 10. Nas seções seguintes, as principais transformações necessárias para os consumos animal e humano serão exploradas.

Consumo humano

Mesmo para o consumo humano, o milho necessita de alguma transformação. À exceção, quando os grãos estão em estado leitoso, ou "verde". Os grãos secos não podem ser consumidos diretamente pelo ser humano.

O milho pode ser industrializado através dos processos de moagem úmida e seca. Este último é o mais utilizado no Brasil. Desse processo resultam subprodutos como a farinha de milho, o fubá, a quirera, farelos, óleo e farinha integral desengordurada, envolvendo escalas menores de produção e menor investimento industrial. O processamento industrial do milho rende, em média, 5% do seu peso na forma de óleo. Através do processo de moagem úmida, o principal subproduto obtido é o amido, cujo nome do produto foi praticamente substituído pela designação comercial de Maizena.

Em Minas Gerais, bem como no Brasil, a moagem seca é o processo mais utilizado. Devido à pequena necessidade de maquinaria e também à simplicidade desta, as indústrias processadoras de milho por esse processo estão espalhadas pelo Estado, sendo geralmente de pequeno porte e qua-

QUADRO 8 - Evolução das exportações brasileiras de carnes (toneladas)

| Tipo | Ano | | | | |
|-------------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
| Carne suína <i>in natura</i> | 116.006 | 247.369 | 449.202 | 458.031 | 470.969 |
| Carne peru <i>in natura</i> | 42.487 | 67.952 | 89.151 | 110.446 | 134.338 |
| Carne frango industrializada | 9.349 | 16.599 | 24.963 | 37.730 | 45.177 |
| Carne frango <i>in natura</i> | 906.746 | 1.249.288 | 1.599.924 | 1.922.046 | 2.424.513 |
| Carne bovina industrializada | 132.242 | 132.636 | 160.480 | 180.406 | 231.696 |
| Carne bovina <i>in natura</i> | 188.657 | 368.286 | 430.272 | 620.118 | 925.071 |

FONTE: MDIC-SECEX (2006).

QUADRO 10 - Múltiplos usos do milho (planta, espiga e grão) no Brasil

| Destinação | Forma/Produto final |
|--|--|
| Uso animal direto | Silagem; rolão; grão (inteiro/desintegrado) para ave, suíno e bovino. |
| Uso humano direto de preparo caseiro | Espiga assada ou cozida; pamonha; curau; pipoca; pão; bolo; broa; cuscuz; polenta; angu; sopa; farofa. |
| Indústria de rações | Ração para ave (corte e postura); outras aves; suíno; bovino (corte e leite); outros mamíferos. |
| Indústria de alimentos (produtos finais) | Amido; fubá; farinha comum; farinha pré-cozida; flocada; canjica; óleo; creme; pipoca; glicose; dextrose. |
| Intermediários | Canjica; sêmola; semolina; moído; granulado; farelo de germe. |
| Xarope de glucose | Bala dura; bala mastigável; goma de mascar; doce em pasta; salsicha; salame; mortadela; hambúrguer; outras carnes processadas; fruta cristalizada; compotas; biscoito; xarope; sorvete; para polimento de arroz. |
| Xarope de glucose com alto teor de maltose | Cerveja. |
| Corantes caramelo | Refrigerante; cerveja; bebida alcoólica; molho. |
| Maltodextrinas | Aroma e essência; sopa desidratada; pó para sorvete; complexo vitamínico; produto achocolatado. |
| Amidos alimentícios | Biscoito; melhorador de farinha; pão; pó para pudim; fermento em pó; macarrão; produto farmacêutico; bala de goma. |
| Amidos industriais | Para papel; papelão ondulado; adesivo; fita gomada; briquete de carvão; engomagem de tecido; beneficiamento de minério. |
| Dextrinas | Adesivo; tubo e tubete; barrica de fibra; lixa; abrasivo; saco de papel; multifolhado; estampagem de tecido; cartonagem; beneficiamento de minérios. |
| Pré-gelatinizados | Fundição de peças de metal. |
| Adesivos | Rotulagem de garrafa e de lata; saco; tubo e tubete; fechamento de caixa de papelão; colagem de papel; madeira e tecido. |
| Ingredientes protéicos | Rações para bovino; suíno; ave e cão. |

FONTE: Jornal Agroceres (1994).

se que totalmente dedicadas ao processamento para consumo local. A tendência recente está na concentração destes produtos em indústrias de maior porte, que têm sido instaladas em Minas Gerais. Como a maioria dessas indústrias é de pequena dimensão e voltada para o abastecimento local, a proximidade do mercado é mais importante do que a localização das fontes de produção de milho.

Além dos produtos derivados da moagem seca, vários produtos industriais foram acrescentados dentre os destinados ao consumo humano. Os de maior importância são o amido, derivado da moagem úmida, e o óleo de milho. Devido à complexidade de seu processamento e à necessidade de capital envolvido, estes produtos são oriundos de empresas de grande porte.

Em Minas Gerais, a produção de óleo está concentrada na região do Triângulo, onde se encontra instalado o maior parque agroindustrial, processador de milho e soja do Estado e um dos mais modernos do País. A produção de derivados mais nobres, como a glicose e o amido, ocorre na região do Triângulo (Uberlândia).

Mais recentemente, tem aumentado a produção do milho especificamente destinado ao enlatamento. Esta indústria tem evoluído em termos de qualidade, pois mais recentemente, com a disponibilidade de novos materiais adaptados ao País, passou-se a processar o milho do tipo doce. Existe um movimento para transferência dessa indústria, anteriormente localizada, principalmente, no extremo sul do Brasil, para as regiões do Triângulo e do Alto Paranaíba, onde, com as novas cultivares, é possível a produção durante todo o ano, aproveitando a infra-estrutura de irrigação existente.

Consumo animal

Neste ponto, a cadeia produtiva do milho passa a se inserir na cadeia produtiva do leite, dos ovos e da carne bovina, suína e de aves, sendo esse o canal por onde os estímulos do mercado são transmitidos aos agricultores. Mudanças nessas cadeias passam a ser de vital importância como

incentivadoras do processo produtivo do milho. Três grandes derivações ocorrem neste item:

- a) a produção de silagem, para alimentação de vacas em produção de leite e, mais recentemente, de gado confinado para engorda no período de inverno;
- b) a industrialização do grão de milho em ração;
- c) o emprego do grão em mistura com concentrados protéicos para a alimentação de suínos e de aves.

A atividade de produção de milho para silagem tem sofrido forte influência, tanto na necessidade de modernização do setor de pecuária leiteira de Minas Gerais, como no incremento das atividades de confinamento bovino que ocorreram nos últimos anos.

No caso da industrialização do grão de milho em ração, o processo de transformação resulta no fornecimento de rações prontas, principalmente utilizadas na criação de animais de estimação, como cães, gatos, etc.

Na criação de suínos, devido à quantidade relativamente grande de milho necessária, este normalmente é adquirido em grão, ou parcialmente produzido pelos criadores para mistura com concentrados na propriedade rural.

Todas essas três derivações têm-se desenvolvido consideravelmente em Minas Gerais, com a criação de pólos regionais de consumo de milho, que não necessariamente estão próximos aos locais de produção (caso da avicultura na região de Pará de Minas e de suinocultura em Ponte Nova). Ao contrário da industrialização de milho para o consumo humano, este setor apresenta grande dinamismo, com incremento do número de indústrias processadoras.

Processamento na fazenda

Uma parcela importante do milho produzido no Estado destina-se ao consumo ou transformações em produtos para utili-

zação na própria fazenda. O milho destinado ao consumo humano – principalmente na forma de fubá, farinha ou canjica – tem menor quantitativo, diante do destinado à alimentação de pequenos animais, geralmente aves e suínos.

Embora esse estágio da cadeia do milho possa gerar eventualmente algum excedente para comercialização fora da propriedade agrícola, sua importância no que diz respeito ao abastecimento urbano é hoje muito reduzida. O aumento na eficiência dos sistemas alternativos de produção de aves e suínos, as próprias características dos produtos demandados pelos consumidores urbanos e as quantidades necessárias para atingir escalas mínimas que compensem o transporte para as regiões consumidoras reduziu, e muito, sua capacidade de competição. Sua importância hoje é muito maior na subsistência dessas populações rurais do que como fator de geração de renda capaz de promover melhorias substanciais em seu padrão de vida. O desafio que se defronta neste elo da cadeia seria a transformação da capacidade desses agricultores em se integrarem em cadeias de processamento de milho mais modernas e competitivas, sem o que sua situação de marginalidade diante do processo de desenvolvimento do País não será modificada.

CUSTO DE PRODUÇÃO

Sistema de produção de milho

Há grande diversidade nas condições de cultivo do milho no Brasil. Observa-se desde a agricultura tipicamente de subsistência, sem utilização de insumos modernos (produção voltada para consumo na propriedade e eventual excedente comercializado), até lavouras que utilizam o mais alto nível tecnológico, alcançando produtividades equivalentes às obtidas em países de agricultura mais avançada. Independente da região, os seguintes sistemas de produção de milho são bastante evidentes.

Produtor comercial de grãos

Normalmente produzem milho e soja em rotação, podendo também envolver outras culturas. São especializados na produção de grãos e têm por objetivo comercializar a produção. Plantam lavouras maiores. Utilizam a melhor tecnologia disponível, predominando o sistema plantio direto (SPD). São os grandes responsáveis pelo abastecimento do mercado.

Produtor de grãos e pecuária

Neste caso, o agricultor usa nível médio de tecnologia, por lhe parecer o mais adequado, em termos de custo de produção. É comum o plantio de milho, para renovação de pastagens. A região, muitas vezes, não produz soja e o milho é a principal cultura. As lavouras são de tamanho médio a pequeno. A capacidade gerencial não é tão boa e muitas vezes as operações agrícolas não são realizadas no momento oportuno, com o insumo adequado ou na quantidade adequada. A qualidade das máquinas e dos equipamentos agrícolas pode também comprometer o rendimento do milho.

Recentemente, estão implementando a recuperação de pastagens degradadas, que atingem, praticamente, 50 milhões de hectares. À medida que avance o programa de recuperação, deverá haver aumento na oferta de milho, uma vez que o sistema de integração lavoura-pecuária, utilizando milho, tem-se mostrado o mais apropriado para esse fim.

Pequeno produtor

É aquele produtor de subsistência, em que a maior parte da produção é consumida na propriedade. O nível tecnológico é baixo, inclusive envolvendo o uso de semente não melhorada. O tamanho da lavoura é pequeno. Essa produção tem perdido importância, no que se refere ao abastecimento do mercado.

Produção de milho safrinha

Este tipo de exploração ocupa hoje cerca de três milhões de hectares de milho

plantados principalmente nos estados PR, SP, MT, MS e GO. O milho é semeado extemporaneamente, após a soja precoce. O rendimento e o nível tecnológico dependem muito da época de plantio. Nos plantios mais cedo, o sistema de produção é, às vezes, igual ao utilizado na safra normal. Nos plantios tardios, o agricultor reduz o nível tecnológico em função do maior risco da cultura, devido, principalmente, às condições climáticas (frio excessivo, geada e deficiência hídrica). A redução do nível tecnológico refere-se, basicamente, à semente utilizada e redução nas quantidades de adubos e defensivos aplicados. Essa

oferta tem sido importante para a regularização do mercado.

Coeficiente técnico

Dos sistemas de produção identificados, o que mais prontamente assimila às tecnologias disponíveis na busca de competitividade diz respeito ao “produtor comercial de grãos”. Para esse sistema, tem-se observado grande homogeneização do padrão tecnológico empregado pelos produtores na condução das lavouras de milho, variando pouco entre as principais regiões produtoras.

Evidentemente não existe padrão tec-

nológico único que atenda a todos os sistemas de produção utilizados e que se adapte a todas as situações inerentes a cada lavoura. Entretanto, especificamente com relação aos produtores enquadrados no sistema citado, é possível, com razoável precisão, identificar um padrão tecnológico que se apresenta como o mais adequado para essas lavouras.

Os coeficientes técnicos foram elaborados para as três situações predominantes nas lavouras comerciais, quais sejam: safra normal, usando SPD (Quadro 11); safra normal, usando plantio convencional (Quadro 12); safrinha (Quadro 13).

QUADRO 11 - Coeficientes técnicos de produção para 1 ha de milho (plantio direto: produtividade 7.000 kg ha⁻¹)

(continua)

| Descrição | Especificação | Unidade | Quantidade utilizada |
|---|--|---------------|----------------------|
| Preparo do solo | | | |
| Calcário | - | t | 0,7 |
| Gesso | - | t | 0,4 |
| Distribuição do calcário | Trator 85 hp + calcariador | h/m | 0,125 |
| Dessecação - herbicida | Glifosato | L | 3 |
| Distribuição de herbicida | Trator 85 hp + pulverizador Barra 2000 L | h/m | 0,3 |
| Mão-de-obra - distribuição de herbicida | - | d/H | 0,25 |
| Plantio | | | |
| Semente | Híbrido simples ou triplo | saco de 20 kg | 1 |
| Tratamento de semente | | | |
| Fungicida | - | L | 0,02 |
| Inseticida | - | L | 0,4 |
| Adubação | 8-28-16 + FTE | kg | 300 |
| Plantio - adubação mecânica | Trator 120 hp + plantadeira/adubadeira com 12 linhas | h/m | 0,8 |
| Transporte interno para plantio | Trator 85 hp + carreta 8 t | h/m | 0,3 |
| Trato cultural | | | |
| Adubação de cobertura | Uréia | kg | 200 |
| Aplicação de adubação de cobertura | Trator 85 hp + distribuidor de adubo com 5 linhas | h/m | 0,6 |
| Herbicida - pós-emergência | | | |
| Herbicida 1 | - | L | 2,5 |
| Herbicida 2 | - | L | 0,8 |
| Aplicação de herbicida | Trator 85 hp + pulverizador Barra 2000 L (1X) | h/m | 0,3 |
| Controle de praga | | | |
| Inseticida 1 | Piretróide | L | 0,3 |
| Inseticida 2 | Fisiológico | L | 0,6 |
| Espalhante adesivo | Óleo mineral | L | 1 |
| Aplicação de inseticida | Trator 85 hp + pulverizador Barra 2000 L (2X) | h/m | 0,6 |

| | | | (conclusão) |
|---------------------|-----------------------------|---------|----------------------|
| Descrição | Especificação | Unidade | Quantidade utilizada |
| Trato cultural | | | |
| Controle de formiga | | | |
| Formicida | Isca | kg | 0,6 |
| Colheita | | | |
| Colheita mecânica | Colheitadeira plataforma 4m | h/m | 0,85 |
| Transporte interno | Trator 85 hp + carreta 8 t | h/m | 0,3 |

NOTA: h/m – Hora/máquina; d/H – Dia/homem; FTE – *Fritted trace elements*.

QUADRO 12 - Coeficientes técnicos de produção para 1 ha de milho (plantio convencional: produtividade 7.000 kg ha⁻¹)

| Descrição | Especificação | Unidade | Quantidade utilizada |
|---------------------------------------|--|---------------|----------------------|
| Preparo do solo | | | |
| Calcário | – | t | 0,7 |
| Gesso | – | t | 0,4 |
| Distribuição do calcário | – | h/m | 0,125 |
| Gradagem aradora | Trator 120 hp + grade pesada | h/m | 1,6 |
| Gradagem niveladora | Trator 120 hp + grade niveladora | h/m | 0,4 |
| Plantio | | | |
| Semente | Híbrido simples ou triplo | saco de 20 kg | 1 |
| Fungicida | – | L | 0,02 |
| Inseticida | – | L | 0,4 |
| Distribuição de inseticida manual | – | d/H | 0,05 |
| Adubação | 8-28-16 + FTE-CAMPO | kg | 300 |
| Plantio – adubação mecânica | Trator 120 hp + plantadeira/adubadeira 12 linhas | h/m | 0,8 |
| Transporte interno para plantio | Trator 85 hp + carreta 8 t | h/m | 0,3 |
| Trato cultural | | | |
| Adubação de cobertura | Uréia | kg | 200 |
| Aplicação de adubação de cobertura | – | h/m | 0,6 |
| Herbicida – pós-emergência | | | |
| Herbicida 1 | – | L | 2,5 |
| Herbicida 2 | – | L | 0,8 |
| Aplicação de herbicida – máquina | Trator 85 hp + pulverizador Barra 2000 L | h/m | 0,3 |
| Mão-de-obra – aplicação de herbicida | – | d/H | 0,16 |
| Inseticida | | | |
| Inseticida 1 | Piretróide | L | 0,3 |
| Inseticida 2 | Fisiológico | L | 0,6 |
| Espalhante adesivo | Óleo mineral | L | 1 |
| Aplicação de inseticida | Trator 85 hp + pulverizador Barra 2000 L (2X) | h/m | 0,6 |
| Mão-de-obra – aplicação de inseticida | – | d/H | 0,32 |
| Controle de formiga | | | |
| Formicida | Isca | kg | 0,6 |
| Colheita | | | |
| Colheita mecânica | Colheitadeira plataforma 4m | h/m | 0,85 |
| Transporte interno | Trator 85 hp + carreta 8 t | h/m | 0,3 |

NOTA: h/m – Hora/máquina; d/H – Dia/homem; FTE – *fritted trace elements*.

QUADRO 13 - Coeficientes técnicos de produção para um 1 ha de milho (safrinha: produtividade 3.000 kg ha⁻¹)

| Descrição | Especificação | Unidade | Quantidade utilizada |
|---|--|---------------|----------------------|
| Preparo do solo | | | |
| Dessecação – herbicida | | | |
| Herbicida 1 | Glifosato | L | 1,5 |
| Herbicida 2 | 2,4-D | L | 0,5 |
| Distribuição de herbicida | Trator 85 hp + pulverizador Barra 2000 L | h/m | 0,15 |
| Mão-de-obra – distribuição de herbicida | – | d/H | 0,25 |
| Plantio | | | |
| Semente | Híbrido duplo ou triplo | saco de 20 kg | 1 |
| Adubo | 4-20-20 | kg | 200 |
| Plantio – adubação | Trator 120 hp + plantadeira/adubadeira com 12 linhas | h/m | 0,8 |
| Transporte interno para plantio | Trator 85 hp + carreta 8 t | h/m | 0,3 |
| Trato cultural | | | |
| Adubação de cobertura | Uréia | kg | 60 |
| Aplicação da adubação | – | h/m | 0,5 |
| Inseticida | – | L | 0,6 |
| Aplicação de inseticida | Trator 85 hp + pulverizador Barra 2000 L (2X) | h/m | 0,3 |
| Mão-de-obra – aplicação de inseticida | – | d/H | 0,32 |
| Colheita | | | |
| Colheita mecânica | Colheitadeira plataforma 4m | h/m | 0,6 |
| Transporte interno | Trator 85 hp + carreta 8 t | h/m | 0,3 |

NOTA: h/m – Hora/máquina; d/H – Dia/homem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez que a produção mundial de suínos e aves, principais consumidores de milho, continuará crescendo, a questão que se coloca é a indagação sobre quais regiões reúnem as condições mais favoráveis para suportar esse crescimento.

Certamente haverá grande peso para favorecer regiões produtoras de milho que disponham de boa logística de transporte para atender a consumidores situados em distância razoável. Esse atendimento regional é da maior importância para a sustentabilidade da atividade produtiva, pois provê escoamento seguro para a produção. Outro fator importante é a disponibilidade de um sistema de armazenamento eficiente, que possibilite aos agricultores realizar a comercialização da produção de forma mais lucrativa ao longo do ano. A disponibilidade do sistema de comercialização eficiente também é parte desse complexo de aspectos que aumenta a competitividade

dos produtores de milho de determinada região.

Para finalizar, embora o atendimento a consumidores localizados a distâncias mais curtas seja vital, o estabelecimento do canal de comércio exterior é interessante, tendo em vista que este fornecerá um piso de flutuação dos preços mais estável do que os normalmente verificados nos preços internos.

REFERÊNCIAS

CONAB. **Milho total (1ª e 2ª safra) - Brasil:** série histórica de área plantada - safras 1976/77 a 2005/06. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/download/safra/MilhoTotalSerieHist.xls>>. Acesso em: 2 maio 2006.

FAO. **Statistical databases:** Faostat-agriculture. Rome. Disponível em: <<http://www.org.br>>. Acesso em: 2 maio 2006.

IBGE. SIDRA. **Tabela 1612 - Quantidade produzida, valor de produção, área plantada e área colhida da lavoura temporária.** Rio de

Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=t&o=10>>. Acesso em: 2 maio 2006.

JORNAL AGROCERES. São Paulo: AGROCERES, n. 219, jan. 1994.

MDIC. SECEX. **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior – ALICE.** Brasília. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/default.asp>>. Acesso em: 2 maio 2006.

ROPPA, L. Competition from South American pork production. In: ADVANCES IN PORK PRODUCTION, 16., 2005. p.16-42. Disponível em: <<http://www.banffpork.ca/proc/2005pdf/PFri-RoppaL.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2006.

SINDIRAÇÕES. **Perfil:** demanda de macro-ingredientes. Disponível em: <http://www.sindiracoes.org.br/asp/sindi_interna.asp?ir=sindi_perfil.asp>. Acesso em: 2 maio 2006.

USDA. **World agricultural supply and demand estimates.** Washington, 2006. Disponível em: <<http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde>>. Acesso em: 2 maio 2006.