



CONSIDERAÇÕES SOBRE A AGROINDÚSTRIA DO MILHO

Sebastião Nogueira Junior  
Elizabeth Alves e Nogueira  
Alfredo Tsunechiro

Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria da Agricultura  
Coordenadoria Sócio-Econômica

Instituto de Economia Agrícola



Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria de Agricultura e Abastecimento  
Instituto de Economia Agrícola

ISSN 0101-5109  
Relatório de Pesquisa  
27/87

## CONSIDERAÇÕES SOBRE A AGROINDÚSTRIA DO MILHO

Sebastião Nogueira Junior  
Elizabeth Alves e Nogueira  
Alfredo Tsunechiro

São Paulo  
1987

## ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - PRODUÇÃO DE DERIVADOS .....	4
2.1 - Indústria de Moagem Seca .....	4
2.2 - Indústria de Moagem Úmida .....	5
2.3 - Parque Industrial .....	7
3 - INDÚSTRIA DE RAÇÕES .....	8
3.1 - Parque Industrial .....	9
3.2 - Avicultura e Integração da Indústria .....	12
4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS .....	14
LITERATURA CITADA .....	16
RESUMO .....	18

# CONSIDERAÇÕES SOBRE A AGROINDÚSTRIA DO MILHO<sup>(1)</sup>

Sebastião Nogueira Junior  
Elizabeth Alves e Nogueira  
Alfredo Tsunehiro

## 1 - INTRODUÇÃO

O milho é o cereal que apresenta a mais diversificada utilização na alimentação humana e animal, com mais de 500 derivados, muitos dos quais se prestam a diversos empregos em diferentes indústrias:

- alimentícia e química: amido, dextrina, glicose, óleo, margarina, fermento, gelêia, sorvetes, enlatados, mel glicosado, flocos, farinha, vinagre, etc.;
- bebidas: licores, refrigerantes, uísque, gim, vodka, cerveja, champanha, vinhos, etc.;
- fermentação: enzimas, acetonas, butanol, isopropanol, metanol, agente para fermentação, glicerina, ácido lático, etc.;
- química e mecânica: fundição de metais, explosivos, plásticos, tecidos, papel e papelão, combustível, cola, cosméticos, sabões, etc.;
- rações: é misturado à ração nas formas de grão moído integralmente, farelo (derivado do resíduo da extração de óleo de milho), germe (extraído do milho integral), protenose e refinasil (subprodutos das refinações de milho<sup>(2)</sup>).

Os produtos tradicionalmente consumidos no Brasil e mais populares são a farinha, a canjica e o fubá. No entanto, novas alternativas foram encontradas para sua utilização e produtos de menor consumo, destinados às faixas de renda mais alta, têm sido desenvolvidos. Há até usos que ainda não se fazem em larga escala no Brasil, caso do xarope de frutose, hoje empregado de maneira acentuada e crescente na indústria estadunidense de refrigerantes em substituição aos açúcares de cana e de beterraba (sacarose).

Essa mudança nos hábitos de consumo de açúcar foi de ordem econômica: nos Estados Unidos o preço da frutose, em 1984, foi 28% inferior ao da

---

(<sup>1</sup>) Versão preliminar deste trabalho foi apresentada no XVI Congresso Nacional de Milho e Sorgo, realizado de 4 a 8 de agosto de 1986, em Belo Horizonte - MG.

(<sup>2</sup>) Relação completa da utilização dos derivados do milho pode ser encontrada em SADIR (14).

sacarose. Um grande fator limitante à utilização da frutose é que sua comercialização se dá como xarope, impedindo maior consumo a nível de domicílio, pela dificuldade de manipulação comparativamente ao açúcar comum.

Naquele país, o consumo per-capita de frutose de milho que representara 4,2% no total de adoçantes em 1975, passou para 28,6% em 1984. O açúcar comum, por sua vez caiu de 75,5% para 53,3% no período, segundo o USDA (17).

O álcool de milho também tem sido usado para fins carburantes, embora em escala reduzida e constituiu-se em alternativa para os elevados preços do petróleo, a exemplo do que ocorre no Brasil com a utilização do álcool de cana-de-açúcar (18).

No Brasil, ainda hoje, o milho destina-se preferencialmente à produção de artigos tradicionais para alimentação humana. Contudo, a maior parte é destinada à alimentação animal sob a forma direta ou como componente de ração, modalidade esta mais significativa.

A agroindústria do milho está voltada basicamente para o mercado interno, dada a pequena procura para os produtos tradicionais no mercado internacional, e até porque não tem havido excedentes exportáveis (quadro 1).

A participação deste cereal na pauta exportação (grão) foi expressiva até 1977, passando o País a ser importador de milho a partir de então, por uma série de razões: frustração de safras, inexistência de estoque regulador, crescente evolução dos rebanhos avícola e de suínos, etc.

Quanto à importância no comércio exterior dos produtos brasileiros preparados a partir do milho, nos últimos anos apenas grãos descorticados, sêmola e óleo bruto têm tido significância, enquanto pelo lado da importação, somente farinha e amido registram volumes significativos. O mercado internacional de derivados de milho não é muito expressivo dada a preferência dos importadores em adquirir o grão para industrialização no próprio país, utilizando para isso diversas medidas de restrição ao comércio.

O milho na realidade tem sido principalmente exportado sob a forma de carne de frango, o que lhe confere melhor sabor, fato que ao lado dos baixos custos de produção colocou o Brasil entre os quatro maiores fornecedores mundiais dessa proteína ao lado dos Estados Unidos, França e Holanda.

No tocante à industrialização, o desinteresse governamental desde a década de 70 fez com que os investimentos nesse ramo fossem restritos e os que se efetivaram visaram apenas atender ao crescimento vegetativo do consumo ou quando muito diversificar a linha de produção. O mercado que permitiu grande avanço na exportação de frango foi o do Oriente Médio, Iraque em especial, até então de domínio do produto francês. Contudo, a retirada (parcial

QUADRO 1. - Estimativa da Disponibilidade Interna de Milho para Consumo Humano, Brasil, 1979-83<sup>(1)</sup>

(em tonelada)

Especificação	1979	1980	1981	1982	1983
Produção	16.306.380	20.372.072	21.116.908	21.842.477	18.731.216
Importação	1.526.352	1.594.461	902.609	398	213.746
Exportação	30.363	58.526	33.872	580.374	821.227
Consumo não humano	16.428.050	20.157.888	20.137.648	19.910.676	17.285.363
Animal	12.125.077	14.835.844	14.628.014	14.197.666	12.388.439
Sementes	226.378	229.026	230.407	252.391	214.120
Perdas	4.076.595	5.093.018	5.279.227	5.460.619	4.682.804
Disponibilidades interna para consumo humano <sup>(2)</sup>					
Total	1.374.419	1.750.119	1.847.997	1.351.825	838.372
Kg/hab.	11,836	14,707	15,153	10,816	6,546

<sup>(1)</sup> Milho em grão.

<sup>(2)</sup> Engloba as quantidades destinadas à industrialização.

Fonte: Centro de Estudos Agrícolas, da Fundação Getúlio Vargas (9).

ou total) do subsídio ao trigo provavelmente acarretará aumento de consumo interno de milho, uma vez que durante a década de 70 a redução contínua do preço dos derivados de trigo tornou os produtos tradicionais de milho e mandioca menos atraentes.

Vários produtos são fabricados a partir do milho, alguns de obtenção fácil em indústrias simples, como fubã, canjica e farinha, enquanto outros exigem manufatura mais sofisticada e complexa, como amido, glicose e dextrina<sup>(3)</sup>.

O objetivo do trabalho é caracterizar a posição atual e as perspectivas do complexo milho (matéria-prima, rações e derivados) com vista a detectar a potencialidade do mercado desses produtos, caracterizados a seguir.

## 2 - PRODUÇÃO DE DERIVADOS

### 2.1 - Indústria de Moagem Seca

Na moagem a seco, processo mais comumente utilizado, os produtos principais são o fubã comum, a canjica, o fubã de canjica ou mimoso, a quireira e os farelos para ração. Como subproduto da produção da canjica resta o germe, destinado às fábricas de óleo. Atualmente já existe tecnologia para a produção de farinha de milho integral desengordurada, com características adequadas à panificação.

#### - Fubã

No Brasil se produz dois tipos: o comum e o mimoso, também conhecido como fubã de canjica; o primeiro obtido pela trituração do grão integral e o segundo, dos grãos desgerminados ou canjica.

Os moinhos modernos de fubã comum empregam matelos que dão maior uniformidade ao produto, enquanto as pequenas fábricas trabalham com mós de pedra.

O fubã mimoso é um produto mais fino, porque nele não estão presentes a casca e o germe. O óleo, parte da proteína e da fibra são eliminados na fase inicial do processamento.

---

<sup>(3)</sup> Informações detalhadas sobre a tecnologia de industrialização do milho podem ser encontradas em FANCELLI & LIMA (8).

## - Canjica

A canjica é a semente de milho desprovida da película e do embrião. O processo primitivo de fabricação consiste em umedecer levemente o milho para facilitar a separação da película e do germe, e depois socá-lo em pilões ou monjolos. Em seguida, o produto é ventilado, lavado e seco ao sol.

Industrialmente, a canjica é feita com milho limpo, passando-o por desgerminadores de canjiqueiras de alimentação e descarga intermitentes ou de alimentação e descarga contínuas.

## - Farinha

Industrialmente a farinha de milho é resultado da moagem muito fina do grão, a seco, antes ou depois de desgerminado, separando-se o produto em peneiras, como no caso do trigo. Entretanto, a farinha de milho tradicional de algumas partes do Brasil é obtida de forma diferente. Pelo processo primitivo de fabricação, o milho é colocado em tanques de maceração e aí mantido até se tornar perfeitamente hidratado e mole.

Após esse tratamento, o milho é socado em pilão ou monjolo até trituração intensa. Depois é umedecido e peneirado sobre superfície aquecida, para secar e torrar. Formam-se os beijus que são varridos da superfície quente e deixados a esfriar, em operação idêntica à da farinha de mandioca, usada comumente de abiscoitamento.

## 2.2 - Indústria de Moagem Úmida

Na moagem úmida os derivados principais são o amido e seus subprodutos. O amido é o produto mais importante, seja para uso direto ou como matéria-prima para um número muito grande de outros derivados.

Na produção do amido, o glúten (material proteico), o germe, o farelo e a água de maceração são subprodutos de alto valor comercial. O germe ou embrião é usado nas fábricas de óleo, a água de maceração ou água de milho é usada nas indústrias de fermentação, o glúten e o farelo na preparação de rações, principalmente.

## - Amido

O amido de milho tem grande destaque na alimentação humana e impor



tante papel na industrialização. No Brasil, dos derivados de amido, talvez os mais importantes pelo seu volume e valor de produção sejam as dextrinas, a glicose e os xaropes de dextrina e de glicose.

A exemplo do que ocorre com outros grãos, o amido de milho não se separa com a mesma facilidade que a fécula de mandioca, porque no endosperma há um elevado teor de proteína, que age como um cimento, o que não ocorre nas raízes e tubérculos.

#### - Dextrina

A produção de dextrinas está inteiramente associada à indústria de amido, sendo sua fabricação realizada num anexo de amideria. Elas podem ser obtidas de milho, mandioca, batata, arroz, ou de outra fonte de amido.

As dextrinas não são substâncias simples, mas misturas complexas. Elas são amidos modificados contendo açúcares e outras substâncias escuras, que lhes conferem sabor e odor peculiares.

#### - Glicose

O uso da glicose na dieta e no preparo de alimentos, sobretudo como xarope, aumentou consideravelmente nas últimas décadas. A substituição da sacarose pela glicose decorre de várias vantagens, dentre as quais a maior digestibilidade, maior doçura (1,5 a 1,8 vez mais doce do que a sacarose, com 40% menos calorias), evita o achatamento da superfície de produtos de confeitaria e favorece a formação de cor nas crostas de produtos de panificação.

Ela é obtida industrialmente pela sacarificação do amido sob a forma sólida (dextrose) ou líquida, também conhecida por xarope de glicose.

#### - Óleo

De maneira geral pode-se considerar que o milho contém de 3 a 4% de óleo, dos quais 1 a 1,5% é encontrado no endosperma e o restante no embrião. Este representa cerca de 30% do grão e contém até 10% de óleo. Por causa da riqueza em matéria graxa, os embriões devem ser eliminados durante a preparação do amido, vindo a se constituir num subproduto da indústria.

A matéria-prima para a fabricação do óleo também pode provir da indústria de moagem seca, sobretudo quando do preparo de fubã mimoso.

A existência de nova tecnologia de fabricação de farinha de milho integral desengordurada (trituração do milho integral, subsequente laminação e posterior tratamento com solventes) poderá proporcionar aumento substancial

cial da produção de óleo, hoje ainda de consumo restrito à população de renda mais elevada, devido ao fato de seu preço ser superior ao do óleo de soja, porém apresentando melhores qualidades dietéticas.

#### - Alcool

Sua utilidade como matéria-prima surge da fonte de açúcares existentes no colmo, no milho sacarino, ou principalmente como matéria-prima amilácea a partir dos grãos.

A obtenção do álcool de milho foi importante indústria no Brasil, em passado não muito remoto. Sua produção está hoje limitada a algumas indústrias de bebidas, porque a cana-de-açúcar ainda concorre vantajosamente com todas as matérias-primas alternativas. Tem ainda utilização nas indústrias química e farmacêutica.

Nos Estados Unidos, tem sido usada como combustível uma mistura de 10% de etanol (obtido de biomassa) e 90% de gasolina. O milho tem sido responsável por 84% do total de biomassa para produzir o etanol.

Esse programa, implantado com a finalidade de diminuir a utilização de um combustível não renovável (a gasolina), ainda não apresenta viabilidade econômica (10).

#### - Farinha Integral Desengordurada

Normalmente os fubás comum e mimoso são podem ser utilizados na panificação em proporções de até 5% na mistura com o trigo, pela ausência de elasticidade e diferença do ponto de cozimento em relação ao trigo, além de conferir ao pão, cor e sabor indesejáveis.

Recentemente, foi desenvolvida tecnologia que permite contornar essas dificuldades via processo de gelatinização que provoca modificação do amido e melhora a característica do cozimento, permitindo adicionar a farinha de milho integral desengordurada à farinha de trigo, na proporção de até 25% (2).

### 2.3 - Parque Industrial

O principal polo de transformação de milho existente no Brasil localiza-se no Estado de São Paulo, constituído por 210 empresas com predominância de unidades de pequeno porte, concentradas junto ao mercado consumidor:

80% estão localizados nas regiões de São Paulo (60 empresas), Campinas (44 em presas), Sorocaba (45 empresas) e Ribeirão Preto (19 empresas) (4).

Na realidade, se forem consideradas as fábricas de óleo, esse número deve ser maior. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Óleo Vegetais (ABIOVE) suas setenta e uma associadas representando cerca de 95% da capacidade nacional de esmagamento, processam 20 tipos de oleaginosas, das quais apenas cinco se dedicam ao milho, sendo quatro localizadas no Estado de São Paulo (4).

As empresas produtoras de óleo não têm se interessado pela produção dos demais derivados do milho, embora funcionem como fornecedoras de matéria-prima (grão desgerminado) para as empresas produtoras de fubã e farinha (19).

A variação no custo de processamento dos derivados tradicionais está muito relacionada às oscilações de preços da matéria-prima, que representa em média 60% desse custo.

O parque industrial está operando com capacidade ociosa devido mais à retração no consumo do que ao superdimensionamento, devido, sobretudo, à idiossincrasia da população brasileira em relação a inúmeros derivados do milho, a começar pelo pão (12). Essa redução, em anos recentes, se deu graças ao baixo preço dos derivados do trigo e por ser o milho um produto típico de população de baixa renda. Calcula-se que atualmente cerca de dois milhões de toneladas de milho sejam destinadas à moagem para obtenção de derivados.

Segundo informações do setor, os níveis de produção de derivados estão estáveis desde 1979; o consumo dos alimentos (amido, glicose, farinha) está até decrescente enquanto os insumos industriais, usados para fabricação de colas, tecidos e papéis encontram-se em níveis considerados razoáveis.

### 3 - INDÚSTRIA DE RAÇÕES

O milho junto com o farelo de soja (15%), constitui-se no principal componente das rações para animais. Participa com até 63% na formulação de rações para aves e com até 75% para as de suínos.

A indústria de rações apresenta uma linha de produtos superior a 50 itens, subdivididos em rações e concentrados e que se destinam quase totalmente à avicultura, suinocultura e bovinocultura. Além disso, existem sub

---

(4) Segundo o Sindicato da Indústria de Milho e Soja no Estado de São Paulo, citado em THAME & FONSECA (19).

divisões em diversos produtos em função do sexo do animal, da fase de crescimento e da finalidade a que o animal se destina.

A avicultura, em 1985, segundo dados do Sindicato Nacional da Indústria de Rações Balanceadas (SINDIRAÇÕES), consumiu 60,2% do total de rações produzido no País (41,7% para a atividade de corte e 18,5% para a postura), seguida pela suinocultura com 28,6%, bovinocultura com 8,1% e outros (cães, ovinos, caprinos, eqüinos, etc.) com 3,1%. Há que se observar o papel relevante da avicultura no consumo desses insumos, embora esse percentual tenha diminuído no decorrer do período 1971-83 com ganhos expressivos para a suinocultura. Outras atividades apresentaram ligeiros aumentos (quadro 2).

### 3.1 - Parque Industrial

De acordo com o Sindicato da Indústria de Rações Balanceadas do Estado de São Paulo <sup>(5)</sup>, haviam 280 fábricas de rações no Brasil em 1975 das quais 152 filiadas ao Sindicato. Do total, 91 empresas detinham cerca de 75% de capacidade instalada. O maior número de unidade fabris (84) encontrava-se em São Paulo. A concentração na região Centro-Sul é inconteste totalizando 87% do total nacional. No Nordeste apenas Pernambuco tem certo destaque (quadro 3).

Hoje acredita-se que existam de 380 a 400 fábricas no Brasil, conforme informações obtidas junto ao SINDIRAÇÕES. Entretanto, os dados oficiais da DIFISA <sup>(7)</sup> sobre o parque industrial de rações no Brasil apontam 2.120 unidades fabris de alimentos para animais, dados esses considerados superestimados por especialistas do setor.

Na realidade, ocorre que muitas das empresas incluídas na relação não são propriamente fábricas de ração e/ou concentrados, mas sim fornecedoras de matérias-primas. É o caso das moageiras de óleo, cujo subproduto - o farelo - é largamente utilizado na composição da ração, além dos estabelecimentos que produzem farinhas de carne e osso e fábricas de aditivos, de sal mineralizado e importadores de produtos afins <sup>(16)</sup>.

A moderna indústria brasileira de rações, adotando a tecnologia existente nos países avançados no setor, atualmente se equipara às sua congêneres no mundo. O fator marcante dessa evolução foi o desenvolvimento da avicultura que, a partir do final dos anos 60, abandonou os princípios empíricos da simples mistura de ingredientes partindo para um processo científico, visando maior eficiência.

<sup>(5)</sup> Citado em CHAVES & ISNARD Jr. <sup>(6)</sup>.

QUADRO 2. - Destinação da Produção de Rações e Concentrados, Brasil, 1971 e 1985

(em porcentagem)

Destino	1971			1985		
	Ração (A)	Concentrado corrigido para ração (B)	Total (A+B)	Ração (A)	Concentrado corrigido para ração (B)	Total (A+B)
Aves						
Corte	29,3	17,2	46,5	35,5	6,2	41,7
Postura	19,5	11,5	31,0	9,8	8,7	18,5
Bovinos	5,4	3,2	8,6	6,3	1,8	8,1
Suínos	7,2	4,2	11,4	9,7	18,9	28,6
Outros	1,6	0,9	2,5	2,9	0,2	3,1
Total	63,0	37,0	100,0	64,2	35,8	100,0

Fonte: SINDIRAÇÕES (5).

QUADRO 3. - Capacidade Instalada e Número de Fábricas de Rações, Brasil, 1975

Estado	Fábricas		Capacidade instalada	
	Nº	%	t	%
São Paulo	84	30	3.309.678	48
Rio Grande do Sul	32	11	730.225	11
Santa Catarina	40	15	710.603	11
Paraná	30	11	611.875	9
Rio de Janeiro	30	11	509.034	8
Minas Gerais	28	10	447.415	6
Pernambuco	11	4	231.239	3
Ceará	8	3	132.449	2
Espírito Santo	7	2	69.659	1
Rio Grande do Norte	3	1	61.620	1
Alagoas	4	1	36.270	-
Maranhão	3	1	32.820	-
Total	280	100	6.882.887	100

Obs: O cálculo da capacidade instalada baseou-se em dois turnos de trabalho de 8 horas cada um.

Fonte: Sindicato da Indústria de Rações Balanceadas do Estado de São Paulo (SIRBESP), citado em CHAVES & ISNARD Jr. (6).

Segundo o SINDIRAÇÕES (5), a indústria nacional apresentou extraordinário crescimento até 1980, quando chegou a produzir 15,5 milhões de toneladas e desde então tem apresentado retração. A taxa anual de crescimento no período 1976-80 situou-se entre 16 e 19% (quadro 4).

O Estado de São Paulo destaca-se como maior produtor de rações do Brasil, seguido por Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul. Os oito principais estados responderam, em 1985, por 96,5% da produção dos associados sindicalizados e por 62% da produção total brasileira.

### 3.2 - Avicultura e Integração da Indústria

A proximidade de fontes de matéria-prima para rações e amplo mercado do consumidor, além da existência da iniciativa privada com competente capacidade empresarial contribuíram para a solidificação da avicultura de corte como atividade econômica de alta produtividade, com custos de produção relativamente baixos, oferecendo produto protéico de excelente qualidade e preços reais decrescentes (13).

Os índices técnicos da avicultura de corte no Brasil, igualam-se aos de países de maior tradição na produção avícola. Assim, de 1975 a 1982 o índice de conversão (6) de 2,52: 1 passou para 2,25: 1 visto que o peso no abate aumentou de 1,81kg para 1,88kg e o consumo de ração caiu de 4,56kg para 4,25kg, e a idade de abate baixou de 62 para 54 dias.

A relação de preço frango-ração apresentou queda acentuada, principalmente nos últimos anos devido à elevação mais do que proporcional nos preços das matérias-primas e rações. Hoje, a avicultura atende a cerca de 26% do consumo de carnes no País.

A atividade de postura se caracteriza por ciclo de produção mais longo, ocorrendo em todos os meses do ano, embora no período de março a julho haja redução na oferta de ovos, dado ao ciclo biológico das aves. O Estado de São Paulo figura como grande produtor, respondendo por mais de 70% da produção nacional.

A atividade avícola vem registrando um número crescente de casos de integração das diferentes etapas da produção sob controle de uma só empresa. Já existem conglomerados avícolas que integram, no seu conjunto de atividades, granjas de aves para postura, granjas de matrizes, central de incu-

---

(6) Índice de conversão: quantidade de ração (alimento) consumida pelo animal para produção de 1kg de carne, em peso vivo.

QUADRO 4. - Produção de Rações, por Estado, Brasil, 1981-85

(em tonelada)

Categoria	1981	1982	1983	1984	1985
Associados do SINDIRAÇÕES					
Com declaração					
São Paulo	2.908.395	2.452.527	2.234.513	1.919.837	1.842.048
Paraná	1.560.549	1.230.782	1.163.406	1.180.465	1.335.436
Santa Catarina	1.820.456	1.782.284	1.803.054	1.860.133	1.998.158
Rio Grande do Sul	1.016.901	996.132	848.586	687.253	645.061
Rio de Janeiro	351.436	295.102	244.383	171.808	202.474
Minas Gerais	705.234	606.186	636.937	536.055	468.188
Goiás	143.524	236.317	249.158	192.535	188.906
Pernambuco	560.736	494.667	352.607	233.456	292.533
Outros estados	214.468	202.309	210.415	132.874	124.699
Subtotal	9.281.699	8.296.306	7.743.059	6.914.416	7.095.503
Sem declaração	287.001	256.587	232.291	163.548	127.735
Total SINDIRAÇÕES	9.568.700	8.552.893	7.975.350	7.077.964	7.233.241
Não associados	4.712.942	4.049.306	3.588.169	3.745.687	4.014.713
Total Geral Brasil	14.281.642	12.602.199	11.563.969	10.823.651	11.237.954

Fonte: SINDIRAÇÕES (5).



bação, granja de produção de frangos, abatedouros, frota de veículos frigorifcados ou isotérmicos e finalmente fábrica de rações.

Uma característica dessas empresas ou conglomerados é a alta capacidade e elevado volume de operações dos estabelecimentos especializados, podendo resultar em economias de escala ou diminuição dos custos por unidade, bem como redução de alguns tipos de incertezas e de riscos.

Um outro tipo de integração, muito freqüente, consiste na realização de contratos entre avicultor e outra empresa de atividade ligada à avicultura, como fabricação de ração ou abate de frango. Os contratos podem ser de diferentes tipos e visam, sempre, minimizar o risco para as partes contratantes. O contrato prévio, se por um lado assegura ao avicultor o fornecimento de determinado insumo a um certo preço em determinada época, qualidade e assistência técnica, por outro lado garante ao abatedor razoável certeza de fornecimento de aves em épocas determinadas e a preços e qualidade fixados.

A integração vertical na avicultura tem sido incentivada por diminuir os riscos relativamente grandes dos associados e é facilitada pelo alto grau de padronização dos fatores de produção e das operações envolvidas na indústria, como decorrência da tecnologia moderna utilizada (10).

Estima-se que atualmente metade do mercado de rações esteja coberto por integradores e o restante, 30% pela indústria e 20% são produzidas na própria granja. É provável que ocorra certa estabilidade nessa distribuição, mesmo porque os agricultores começam a perceber que a integração leva a uma forma de monopólio, podendo deixá-los vulneráveis com relação aos preços que lhe são oferecidos (15).

#### 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS

A fragilidade das estimativas de consumo de produtos de origem agrícola deve-se muito à escassez de dados sistemáticos de observação direta e sobretudo no caso do milho a falta de informações é mais crítica. As razões estão provavelmente associadas ao fato de que a maior parcela de produção de milho destina-se ao consumo animal, de forma que o consumo humano, observado nas pesquisas de orçamentos familiares, representa apenas 10% do total. Segundo o Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF), realizado em 1974-75, do total do milho industrializado, 50% se refere à produção de fubá, farinha e maisena, 25% a farelo e 25% a óleo, glicose, cola, etc.

Segundo informações dos fabricantes, o consumo de derivados alimentícios está estabilizado aos níveis de 1979 e com poucas perspectivas de au

mento. Melhores perspectivas são oferecidas pelos derivados que têm utilização na indústria química, têxtil e farmacêutica. Na parte alimentícia os produtos mais sofisticados oferecem melhores oportunidades que aqueles de grande consumo popular.

A retirada do subsídio do trigo poderia ser uma forma de incentivar a produção de milho, para utilização como massa e na panificação, uma vez que existe factibilidade econômica para implantação de unidades produtoras de farinha desengordurada de milho, mesmo sob condições de risco segundo ALMEIDA et alii (1).

A industrialização de derivados caracteriza-se pela localização nos grandes centros ou próximo deles, já que se constitui de produtos típicos de consumo urbano. Contudo, há que se pensar no custo de transporte, que no caso do milho é problemático, pois se trata de um produto de grande volume, mas de pequeno valor por unidade de peso.

No Brasil, no triênio 1981-83, o milho destinado à obtenção de derivados representou apenas 8,6% do consumo total, cifra que pode ser considerada baixa quando comparada à utilização nos Estados Unidos, que chegou a 12,6% no mesmo período e representa um volume superior a 20 milhões de toneladas.

Quanto às rações, este ramo caracteriza-se basicamente pela elevação da dependência do milho e da avicultura. O futuro da indústria desse insumo poderá portanto tomar duas direções: a fabricação da ração na granja e a integração.

A fabricação na granja hoje já está bastante disseminada e qualquer produtor pode comprar concentrado (premix) e preparar a ração. Tudo fica na dependência da disponibilidade das matérias-primas. Na escassez regional os granjeiros tendem a adquirir a ração pronta, principalmente via aquisição direta, sem intermediação, visando menores custos.

A integração da indústria é hoje um ponto a ser considerado, já que esse sistema oferece uma série de vantagens: qualidade mais uniforme dos produtos, regularidade no suprimento de aves de granjas próximas aos abatedouros, regularidade no fornecimento de insumos para o avicultor e, sobretudo, redução dos custos de produção.

Parece certo que os altos índices de expansão registrados na indústria nos últimos anos basearam-se, em boa parte, nessa forma de organização. Segundo informações conseguidas junto aos setores produtores de rações a tendência é aumentar o número de indústrias integradoras, embora com certa moderação, já que a carne de frango tem enfrentado nos últimos anos sérios obstáculos quanto ao consumo interno e mesmo na exportação. Contudo, o poder de monopólio que a integração exerce sobre o produtor faz com que haja uma cer-

ta cautela quanto à sua expansão desenfreada, possibilitando certa independência representada pelas fábricas de ração e produção das próprias granjas.

A avicultura, principal segmento consumidor de rações, já atingiu um estágio de desenvolvimento satisfatório, com tecnologia que se equipara à dos países desenvolvidos, fato que propiciou ao Brasil a possibilidade de se colocar entre os maiores fornecedores de frango para os mercados mundiais. A qualidade da carne chega a superar a de países de expressão no cenário mundial, graças à grande utilização de milho na ração, o que confere melhor sabor ao produto final.

Assim o futuro da indústria de rações depende diretamente da avicultura de corte, setor empresarial fortalecido, dada a disposição do Governo em manter a exportação de carnes, na realidade exportando indiretamente rações e principalmente milho.

#### LITERATURA CITADA

1. ALMEIDA, Laura A.S.B. de et alii. Factibilidade econômica sob condições de riscos: análise de moinhos de milho para suplementação de farinha de trigo. Revista de Economia Rural, Brasília, 23(2):251-270. abr./jun. 1985.
2. \_\_\_\_\_ et alii. Programa de farinhas panificáveis - PROMASSA. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1983. 45p.
3. ARCHAMBEAU, B.P.H. O progresso da produção animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA INDÚSTRIA DE RAÇÕES; 1., São Paulo, 1982. Anais... São Paulo, ANFAR/SINDIRAÇÕES, s.d. p.251-285.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS - ABIOVE. Produtos processados por indústria. s.n.t.
5. CADERNO RETROSPECTIVO. São Paulo, SINDIRAÇÕES, 1971 e 1985.
6. CHAVES, A.M. & ISNARD Jr., J.B., coords. Tecnologia moderna para a agricultura: indústria nacional de rações balanceadas e concentrados. Brasília, IPEA/IPLAN, 1978. V.3. (Série Estudos para o Planejamento, 20)
7. DIFISA: Sínope Estatística, Brasília, v.5, 1984.
8. FANCELLI, Antonio L. & LIMA, Urgel A. Milho: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial. São Paulo, Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982. 112p. (Série Extensão Agroindustrial, 5)

9. FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. Balanço e disponibilidade interna de gêneros alimentícios de origem vegetal, 1979 a 1983. Rio de Janeiro, 1985. 67p.
10. GIULIETTI, Nelson et alii. Avicultura no Brasil, 1970-78: contribuição para um programa de desenvolvimento. Agricultura em São Paulo, SP, 28 (1/2):107-291, 1981.
11. HINEBAUGH, Michael. Corn. In: PRINE, M.J., ed. The Conticommodity futures handbook. New York, McGraw-Hill, 1984. cap.7.
12. LIMA, U.A. Industrialização do milho. In: SEMINÁRIO DE AGROINDÚSTRIA DO PARANÁ: oportunidades para micro, pequena e média empresa, 1., Curitiba, 1984. Anais... Curitiba, FIEP/FAEP, 1985. p.87
13. PIVA, Luiz H. de O. et alii. Avicultura na economia agrícola de São Paulo. Agricultura em São Paulo, SP, 22(1/2):305-340, 1975.
14. SADIR, R. Industrialização integral do milho. Boletim do Centro de Pesquisas e Tecnologia de Alimentos, Campinas, (5):59-86, dez. 1965.
15. SETOR de rações ajusta-se às mudanças. Dirigente Rural, São Paulo, 23 (12):63, dez. 1984.
16. SILVA, José R. da. Rações balanceadas. In: CAMPINAS. Universidade Estadual. IFCH/Departamento de Economia e Planejamento Econômico. As condições de operações da agroindústria paulista. Campinas, 1984. v.3-7.
17. SUGAR AND SWEETENER: outlook and situation report, Washington, USDA/Econ. Res. Serv., jul. 1985.
18. SUGAR AND SWEETENER: .corn sweetens, Washington, USDA/Econ. Res. Serv., mar. 1986, p.15-18.
19. THAME, A.C.M & FONSECA, M.A.S. da. Análise da agroindústria de alimentos. São Paulo, Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982. 541p. (Perfil Técnico-Econômico da Agroindústria no Estado de São Paulo, 1)

## RESUMO

A agroindústria do milho é um setor voltado basicamente para o mercado interno. Na realidade o milho só tem sido exportado sob a forma de carne de frango com o Brasil se colocando entre os principais fornecedores mundiais. Os derivados de milho são obtidos a partir de duas vias: seca e úmida. Do processo a seco originam-se o fubã comum, a canjica, o fubã mimoso, a quirena e os farelos para ração, e da moagem úmida, o amido da farinha e os flocos. O amido é o produto mais importante, de uso direto, ou como matéria-prima básica para a preparação de uma gama de outros produtos. O óleo de milho tem grande procura, devido suas qualidades nutricionais, em especial baixo teor de colesterol, havendo forte ligação entre indústrias de óleo e fábricas de derivados. O parque fabril paulista que se dedica ao milho tem a maior representatividade no cenário nacional e é composto por mais de duas centenas de unidades. Estima-se que no Brasil cerca de 2 milhões de toneladas de milho sejam destinadas à moagem para obtenção de derivados, cuja produção permanece estável desde 1979. O consumo de derivados como alimentos (amido, glicose e farinha) apresenta tendência decrescente, enquanto para os insumos industriais, as perspectivas são mais animadoras. O milho constitui-se no principal componente das rações, participando com até 63% nas fórmulas para aves e com até 75% para suínos. Em 1985 coube à avicultura 60% e à suinocultura 29%, do total de rações produzidas no País. Existem de 380 a 400 fábricas de ração no Brasil, a maioria localizada no Estado de São Paulo. A modernização do setor de rações deve-se ao desenvolvimento da avicultura a partir do final dos anos 60, e em parte foi obtida graças ao número crescente de integração das diferentes etapas de produção. A indústria de rações apresentou extraordinário crescimento até 1980, quando a produção atingiu 15,5 milhões de toneladas. Hoje também está disseminada a mistura na própria granja, com aquisição de concentrados, prática passível de substituição por ração pronta quanto da escassez regional de matérias-primas.

**SECRETARIA DA AGRICULTURA  
INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA**

**Comissão Editorial:**

**Coordenador:** Flavio Condé de Carvalho

**Membros:** Antonio Ambrósio Amaro

Arthur Antonio Ghilardi

Elcio Umberto Gatti

José Luiz Teixeira Marques Vieira

Maria Carlota Meloni Vicente

Maria de Lourdes Barros Camargo

**Bibliografia:** Fátima Maria Martins Saldanha Faria

Centro Estadual da Agricultura  
Av. Miguel Estéfano, 3.900  
04301 - São Paulo - SP

Caixa Postal, 8114  
01051 - São Paulo - SP  
Telefone: 276-9266



Relatório de Pesquisa  
Nº27/87

Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria da Agricultura  
Coordenadoria Sócio-Econômica

Instituto de Economia Agrícola



CONSIDERAÇÕES SOBRE A AGROINDÚSTRIA DO MILHO

Sebastião Nogueira Junior  
Elizabeth Alves e Nogueira  
Alfredo Tsunechiro

Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria da Agricultura  
Coordenadoria Sócio-Econômica

Instituto de Economia Agrícola





Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria de Agricultura e Abastecimento  
Instituto de Economia Agrícola

ISSN 0101-5109  
Relatório de Pesquisa  
27/87

## CONSIDERAÇÕES SOBRE A AGROINDÚSTRIA DO MILHO

Sebastião Nogueira Junior  
Elizabeth Alves e Nogueira  
Alfredo Tsunehiro

São Paulo  
1987

## ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - PRODUÇÃO DE DERIVADOS .....	4
2.1 - Indústria de Moagem Seca .....	4
2.2 - Indústria de Moagem Úmida .....	5
2.3 - Parque Industrial .....	7
3 - INDÚSTRIA DE RAÇÕES .....	8
3.1 - Parque Industrial .....	9
3.2 - Avicultura e Integração da Indústria .....	12
4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS .....	14
LITERATURA CITADA .....	16
RESUMO .....	18

# CONSIDERAÇÕES SOBRE A AGROINDÚSTRIA DO MILHO<sup>(1)</sup>

Sebastião Nogueira Junior  
Elizabeth Alves e Nogueira  
Alfredo Tsunehiro

## 1 - INTRODUÇÃO

O milho é o cereal que apresenta a mais diversificada utilização na alimentação humana e animal, com mais de 500 derivados, muitos dos quais se prestam a diversos empregos em diferentes indústrias:

- alimentícia e química: amido, dextrina, glicose, óleo, margarina, fermento, gelêia, sorvetes, enlatados, mel glicosado, flocos, farinha, vinagre, etc.;
- bebidas: licores, refrigerantes, uísque, gim, vodka, cerveja, champanha, vinhos, etc.;
- fermentação: enzimas, acetonas, butanol, isopropanol, metanol, agente para fermentação, glicerina, ácido lático, etc.;
- química e mecânica: fundição de metais, explosivos, plásticos, tecidos, papel e papelão, combustível, cola, cosméticos, sabões, etc.;
- rações: é misturado à ração nas formas de grão moído integralmente, farelo (derivado do resíduo da extração de óleo de milho), germe (extraído do milho integral), protenose e refinasil (subprodutos das refinações de milho<sup>(2)</sup>).

Os produtos tradicionalmente consumidos no Brasil e mais populares são a farinha, a canjica e o fubã. No entanto, novas alternativas foram encontradas para sua utilização e produtos de menor consumo, destinados às faixas de renda mais alta, têm sido desenvolvidos. Há até usos que ainda não se fazem em larga escala no Brasil, caso do xarope de frutose, hoje empregado de maneira acentuada e crescente na indústria estadunidense de refrigerantes em substituição aos açúcares de cana e de beterraba (sacarose).

Essa mudança nos hábitos de consumo de açúcar foi de ordem econômica: nos Estados Unidos o preço da frutose, em 1984, foi 28% inferior ao da

---

(<sup>1</sup>) Versão preliminar deste trabalho foi apresentada no XVI Congresso Nacional de Milho e Sorgo, realizado de 4 a 8 de agosto de 1986, em Belo Horizonte - MG.

(<sup>2</sup>) Relação completa da utilização dos derivados do milho pode ser encontrada em SADIR (14).

sacarose. Um grande fator limitante à utilização da frutose é que sua comercialização se dá como xarope, impedindo maior consumo a nível de domicílio, pela dificuldade de manipulação comparativamente ao açúcar comum.

Naquele país, o consumo per-capita de frutose de milho que representara 4,2% no total de adoçantes em 1975, passou para 28,6% em 1984. O açúcar comum, por sua vez caiu de 75,5% para 53,3% no período, segundo o USDA (17).

O álcool de milho também tem sido usado para fins carburantes, embora em escala reduzida e constituiu-se em alternativa para os elevados preços do petróleo, a exemplo do que ocorre no Brasil com a utilização do álcool de cana-de-açúcar (18).

No Brasil, ainda hoje, o milho destina-se preferencialmente à produção de artigos tradicionais para alimentação humana. Contudo, a maior parte é destinada à alimentação animal sob a forma direta ou como componente de ração, modalidade esta mais significativa.

A agroindústria do milho está voltada basicamente para o mercado interno, dada a pequena procura para os produtos tradicionais no mercado internacional, e até porque não tem havido excedentes exportáveis (quadro 1).

A participação deste cereal na pauta exportação (grão) foi expressiva até 1977, passando o País a ser importador de milho a partir de então, por uma série de razões: frustração de safras, inexistência de estoque regulador, crescente evolução dos rebanhos avícola e de suínos, etc.

Quanto à importância no comércio exterior dos produtos brasileiros preparados a partir do milho, nos últimos anos apenas grãos descorticados, sêmola e óleo bruto têm tido significância, enquanto pelo lado da importação, somente farinha e amido registram volumes significativos. O mercado internacional de derivados de milho não é muito expressivo dada a preferência dos importadores em adquirir o grão para industrialização no próprio país, utilizando para isso diversas medidas de restrição ao comércio.

O milho na realidade tem sido principalmente exportado sob a forma de carne de frango, o que lhe confere melhor sabor, fato que ao lado dos baixos custos de produção colocou o Brasil entre os quatro maiores fornecedores mundiais dessa proteína ao lado dos Estados Unidos, França e Holanda.

No tocante à industrialização, o desinteresse governamental desde a década de 70 fez com que os investimentos nesse ramo fossem restritos e os que se efetivaram visaram apenas atender ao crescimento vegetativo do consumo ou quando muito diversificar a linha de produção. O mercado que permitiu grande avanço na exportação de frango foi o do Oriente Médio, Iraque em especial, até então de domínio do produto francês. Contudo, a retirada (parcial

QUADRO 1. - Estimativa da Disponibilidade Interna de Milho para Consumo Humano, Brasil, 1979-83<sup>(1)</sup>

(em tonelada)

Especificação	1979	1980	1981	1982	1983
Produção	16.306.380	20.372.072	21.116.908	21.842.477	18.731.216
Importação	1.526.352	1.594.461	902.609	398	213.746
Exportação	30.363	58.526	33.872	580.374	821.227
Consumo não humano	16.428.050	20.157.888	20.137.648	19.910.676	17.285.363
Animal	12.125.077	14.835.844	14.628.014	14.197.666	12.388.439
Sementes	226.378	229.026	230.407	252.391	214.120
Perdas	4.076.595	5.093.018	5.279.227	5.460.619	4.682.804
Disponibilidades interna para consumo humano <sup>(2)</sup>					
Total	1.374.419	1.750.119	1.847.997	1.351.825	838.372
Kg/hab.	11,836	14,707	15,153	10,816	6,546

<sup>(1)</sup> Milho em grão.

<sup>(2)</sup> Engloba as quantidades destinadas à industrialização.

Fonte: Centro de Estudos Agrícolas, da Fundação Getúlio Vargas (9).

ou total) do subsídio ao trigo provavelmente acarretará aumento de consumo interno de milho, uma vez que durante a década de 70 a redução contínua do preço dos derivados de trigo tornou os produtos tradicionais de milho e mandioca menos atraentes.

Vários produtos são fabricados a partir do milho, alguns de obtenção fácil em indústrias simples, como fubã, canjica e farinha, enquanto outros exigem manufatura mais sofisticada e complexa, como amido, glicose e dextrina<sup>(3)</sup>.

O objetivo do trabalho é caracterizar a posição atual e as perspectivas do complexo milho (matéria-prima, rações e derivados) com vista a detectar a potencialidade do mercado desses produtos, caracterizados a seguir.

## 2 - PRODUÇÃO DE DERIVADOS

### 2.1 - Indústria de Moagem Seca

Na moagem a seco, processo mais comumente utilizado, os produtos principais são o fubã comum, a canjica, o fubã de canjica ou mimoso, a quireira e os farelos para ração. Como subproduto da produção da canjica resta o germe, destinado às fábricas de óleo. Atualmente já existe tecnologia para a produção de farinha de milho integral desengordurada, com características adequadas à panificação.

#### - Fubã

No Brasil se produz dois tipos: o comum e o mimoso, também conhecido como fubã de canjica; o primeiro obtido pela trituração do grão integral e o segundo, dos grãos desgerminados ou canjica.

Os moinhos modernos de fubã comum empregam matelos que dão maior uniformidade ao produto, enquanto as pequenas fábricas trabalham com mós de pedra.

O fubã mimoso é um produto mais fino, porque nele não estão presentes a casca e o germe. O óleo, parte da proteína e da fibra são eliminados na fase inicial do processamento.

---

<sup>(3)</sup> Informações detalhadas sobre a tecnologia de industrialização do milho podem ser encontradas em FANCELLI & LIMA (8).

## - Canjica

A canjica é a semente de milho desprovida da película e do embrião. O processo primitivo de fabricação consiste em umedecer levemente o milho para facilitar a separação da película e do germe, e depois socá-lo em pilões ou monjolos. Em seguida, o produto é ventilado, lavado e seco ao sol.

Industrialmente, a canjica é feita com milho limpo, passando-o por desgerminadores de canjiqueiras de alimentação e descarga intermitentes ou de alimentação e descarga contínuas.

## - Farinha

Industrialmente a farinha de milho é resultado da moagem muito fina do grão, a seco, antes ou depois de desgerminado, separando-se o produto em peneiras, como no caso do trigo. Entretanto, a farinha de milho tradicional de algumas partes do Brasil é obtida de forma diferente. Pelo processo primitivo de fabricação, o milho é colocado em tanques de maceração e aí mantido até se tornar perfeitamente hidratado e mole.

Após esse tratamento, o milho é socado em pilão ou monjolo até trituração intensa. Depois é umedecido e peneirado sobre superfície aquecida, para secar e torrar. Formam-se os beijus que são varridos da superfície quente e deixados a esfriar, em operação idêntica à da farinha de mandioca, usada comumente de abiscoitamento.

## 2.2 - Indústria de Moagem Úmida

Na moagem úmida os derivados principais são o amido e seus subprodutos. O amido é o produto mais importante, seja para uso direto ou como matéria-prima para um número muito grande de outros derivados.

Na produção do amido, o glúten (material proteico), o germe, o farelo e a água de maceração são subprodutos de alto valor comercial. O germe ou embrião é usado nas fábricas de óleo, a água de maceração ou água de milho é usada nas indústrias de fermentação, o glúten e o farelo na preparação de rações, principalmente.

## - Amido

O amido de milho tem grande destaque na alimentação humana e impor

tante papel na industrialização. No Brasil, dos derivados de amido, talvez os mais importantes pelo seu volume e valor de produção sejam as dextrinas, a glicose e os xaropes de dextrina e de glicose.

A exemplo do que ocorre com outros grãos, o amido de milho não se separa com a mesma facilidade que a fécula de mandioca, porque no endosperma há um elevado teor de proteína, que age como um cimento, o que não ocorre nas raízes e tubérculos.

#### - Dextrina

A produção de dextrinas está inteiramente associada à indústria de amido, sendo sua fabricação realizada num anexo de amideria. Elas podem ser obtidas de milho, mandioca, batata, arroz, ou de outra fonte de amido.

As dextrinas não são substâncias simples, mas misturas complexas. Elas são amidos modificados contendo açúcares e outras substâncias escuras, que lhes conferem sabor e odor peculiares.

#### - Glicose

O uso da glicose na dieta e no preparo de alimentos, sobretudo como xarope, aumentou consideravelmente nas últimas décadas. A substituição da sacarose pela glicose decorre de várias vantagens, dentre as quais a maior digestibilidade, maior doçura (1,5 a 1,8 vez mais doce do que a sacarose, com 40% menos calorias), evita o achatamento da superfície de produtos de confeitaria e favorece a formação de cor nas crostas de produtos de panificação.

Ela é obtida industrialmente pela sacarificação do amido sob a forma sólida (dextrose) ou líquida, também conhecida por xarope de glicose.

#### - Óleo

De maneira geral pode-se considerar que o milho contém de 3 a 4% de óleo, dos quais 1 a 1,5% é encontrado no endosperma e o restante no embrião. Este representa cerca de 30% do grão e contém até 10% de óleo. Por causa da riqueza em matéria graxa, os embriões devem ser eliminados durante a preparação do amido, vindo a se constituir num subproduto da indústria.

A matéria-prima para a fabricação do óleo também pode provir da indústria de moagem seca, sobretudo quando do preparo de fubã mimoso.

A existência de nova tecnologia de fabricação de farinha de milho integral desengordurada (trituração do milho integral, subsequente laminação e posterior tratamento com solventes) poderá proporcionar aumento substan-



cial da produção de óleo, hoje ainda de consumo restrito à população de renda mais elevada, devido ao fato de seu preço ser superior ao do óleo de soja, porém apresentando melhores qualidades dietéticas.

#### - Alcool

Sua utilidade como matéria-prima surge da fonte de açúcares existentes no colmo, no milho sacarino, ou principalmente como matéria-prima amilácea a partir dos grãos.

A obtenção do álcool de milho foi importante indústria no Brasil, em passado não muito remoto. Sua produção está hoje limitada a algumas indústrias de bebidas, porque a cana-de-açúcar ainda concorre vantajosamente com todas as matérias-primas alternativas. Tem ainda utilização nas indústrias química e farmacêutica.

Nos Estados Unidos, tem sido usada como combustível uma mistura de 10% de etanol (obtido de biomassa) e 90% de gasolina. O milho tem sido responsável por 84% do total de biomassa para produzir o etanol.

Esse programa, implantado com a finalidade de diminuir a utilização de um combustível não renovável (a gasolina), ainda não apresenta viabilidade econômica (10).

#### - Farinha Integral Desengordurada

Normalmente os fubás comum e mimoso são usados na panificação em proporções de até 5% na mistura com o trigo, pela ausência de elasticidade e diferença do ponto de cozimento em relação ao trigo, além de conferir ao pão, cor e sabor indesejáveis.

Recentemente, foi desenvolvida tecnologia que permite contornar essas dificuldades via processo de gelatinização que provoca modificação do amido e melhora a característica do cozimento, permitindo adicionar a farinha de milho integral desengordurada à farinha de trigo, na proporção de até 25% (2).

### 2.3 - Parque Industrial

O principal polo de transformação de milho existente no Brasil localiza-se no Estado de São Paulo, constituído por 210 empresas com predominância de unidades de pequeno porte, concentradas junto ao mercado consumidor:

80% estão localizados nas regiões de São Paulo (60 empresas), Campinas (44 em presas), Sorocaba (45 empresas) e Ribeirão Preto (19 empresas) (4).

Na realidade, se forem consideradas as fábricas de óleo, esse número deve ser maior. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Óleo Vegetais (ABIOVE) suas setenta e uma associadas representando cerca de 95% da capacidade nacional de esmagamento, processam 20 tipos de oleaginosas, das quais apenas cinco se dedicam ao milho, sendo quatro localizadas no Estado de São Paulo (4).

As empresas produtoras de óleo não têm se interessado pela produção dos demais derivados do milho, embora funcionem como fornecedoras de matéria-prima (grão desgerminado) para as empresas produtoras de fubã e farinha (19).

A variação no custo de processamento dos derivados tradicionais está muito relacionada às oscilações de preços da matéria-prima, que representa em média 60% desse custo.

O parque industrial está operando com capacidade ociosa devido mais à retração no consumo do que ao superdimensionamento, devido, sobretudo, à idiossincrasia da população brasileira em relação a inúmeros derivados do milho, a começar pelo pão (12). Essa redução, em anos recentes, se deu graças ao baixo preço dos derivados do trigo e por ser o milho um produto típico de população de baixa renda. Calcula-se que atualmente cerca de dois milhões de toneladas de milho sejam destinadas à moagem para obtenção de derivados.

Segundo informações do setor, os níveis de produção de derivados estão estáveis desde 1979; o consumo dos alimentos (amido, glicose, farinha) está até decrescente enquanto os insumos industriais, usados para fabricação de colas, tecidos e papéis encontram-se em níveis considerados razoáveis.

### 3 - INDÚSTRIA DE RAÇÕES

O milho junto com o farelo de soja (15%), constitui-se no principal componente das rações para animais. Participa com até 63% na formulação de rações para aves e com até 75% para as de suínos.

A indústria de rações apresenta uma linha de produtos superior a 50 itens, subdivididos em rações e concentrados e que se destinam quase totalmente à avicultura, suinocultura e bovinocultura. Além disso, existem sub

---

(4) Segundo o Sindicato da Indústria de Milho e Soja no Estado de São Paulo, citado em THAME & FONSECA (19).

divisões em diversos produtos em função do sexo do animal, da fase de crescimento e da finalidade a que o animal se destina.

A avicultura, em 1985, segundo dados do Sindicato Nacional da Indústria de Rações Balanceadas (SINDIRAÇÕES), consumiu 60,2% do total de rações produzido no País (41,7% para a atividade de corte e 18,5% para a postura), seguida pela suinocultura com 28,6%, bovinocultura com 8,1% e outros (cães, ovinos, caprinos, eqüinos, etc.) com 3,1%. Há que se observar o papel relevante da avicultura no consumo desses insumos, embora esse percentual tenha diminuído no decorrer do período 1971-83 com ganhos expressivos para a suinocultura. Outras atividades apresentaram ligeiros aumentos (quadro 2).

### 3.1 - Parque Industrial

De acordo com o Sindicato da Indústria de Rações Balanceadas do Estado de São Paulo <sup>(5)</sup>, haviam 280 fábricas de rações no Brasil em 1975 das quais 152 filiadas ao Sindicato. Do total, 91 empresas detinham cerca de 75% de capacidade instalada. O maior número de unidade fabris (84) encontrava-se em São Paulo. A concentração na região Centro-Sul é incontestemente totalizando 87% do total nacional. No Nordeste apenas Pernambuco tem certo destaque (quadro 3).

Hoje acredita-se que existam de 380 a 400 fábricas no Brasil, com base em informações obtidas junto ao SINDIRAÇÕES. Entretanto, os dados oficiais da DIFISA <sup>(7)</sup> sobre o parque industrial de rações no Brasil apontam 2.120 unidades fabris de alimentos para animais, dados esses considerados superestimados por especialistas do setor.

Na realidade, ocorre que muitas das empresas incluídas na relação não são propriamente fábricas de ração e/ou concentrados, mas sim fornecedoras de matérias-primas. É o caso das moageiras de óleo, cujo subproduto - o farelo - é largamente utilizado na composição da ração, além dos estabelecimentos que produzem farinhas de carne e osso e fábricas de aditivos, de sal mineralizado e importadores de produtos afins <sup>(16)</sup>.

A moderna indústria brasileira de rações, adotando a tecnologia existente nos países avançados no setor, atualmente se equipara às suas congêneres no mundo. O fator marcante dessa evolução foi o desenvolvimento da avicultura que, a partir do final dos anos 60, abandonou os princípios empíricos da simples mistura de ingredientes partindo para um processo científico, visando maior eficiência.

<sup>(5)</sup> Citado em CHAVES & ISNARD Jr. <sup>(6)</sup>.

QUADRO 2. - Destinação da Produção de Rações e Concentrados, Brasil, 1971 e 1985

(em porcentagem)

Destino	1971			1985		
	Ração (A)	Concentrado corrigido para ração (B)	Total (A+B)	Ração (A)	Concentrado corrigido para ração (B)	Total (A+B)
Aves						
Corte	29,3	17,2	46,5	35,5	6,2	41,7
Postura	19,5	11,5	31,0	9,8	8,7	18,5
Bovinos	5,4	3,2	8,6	6,3	1,8	8,1
Suínos	7,2	4,2	11,4	9,7	18,9	28,6
Outros	1,6	0,9	2,5	2,9	0,2	3,1
Total	63,0	37,0	100,0	64,2	35,8	100,0

Fonte: SINDIRAÇÕES (5).

QUADRO 3. - Capacidade Instalada e Número de Fábricas de Rações, Brasil, 1975

Estado	Fábricas		Capacidade instalada	
	Nº	%	t	%
São Paulo	84	30	3.309.678	48
Rio Grande do Sul	32	11	730.225	11
Santa Catarina	40	15	710.603	11
Paraná	30	11	611.875	9
Rio de Janeiro	30	11	509.034	8
Minas Gerais	28	10	447.415	6
Pernambuco	11	4	231.239	3
Ceará	8	3	132.449	2
Espírito Santo	7	2	69.659	1
Rio Grande do Norte	3	1	61.620	1
Alagoas	4	1	36.270	-
Maranhão	3	1	32.820	-
Total	280	100	6.882.887	100

Obs: O cálculo da capacidade instalada baseou-se em dois turnos de trabalho de 8 horas cada um.

Fonte: Sindicato da Indústria de Rações Balanceadas do Estado de São Paulo (SIRBESP), citado em CHAVES & ISNARD Jr. (6).

Segundo o SINDIRAÇÕES (5), a indústria nacional apresentou extraordinário crescimento até 1980, quando chegou a produzir 15,5 milhões de toneladas e desde então tem apresentado retração. A taxa anual de crescimento no período 1976-80 situou-se entre 16 e 19% (quadro 4).

O Estado de São Paulo destaca-se como maior produtor de rações do Brasil, seguido por Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul. Os oito principais estados responderam, em 1985, por 96,5% da produção dos associados sindicalizados e por 62% da produção total brasileira.

### 3.2 - Avicultura e Integração da Indústria

A proximidade de fontes de matéria-prima para rações e amplo mercado do consumidor, além da existência da iniciativa privada com competente capacidade empresarial contribuíram para a solidificação da avicultura de corte como atividade econômica de alta produtividade, com custos de produção relativamente baixos, oferecendo produto protéico de excelente qualidade e preços reais decrescentes (13).

Os índices técnicos da avicultura de corte no Brasil, igualam-se aos de países de maior tradição na produção avícola. Assim, de 1975 a 1982 o índice de conversão (6) de 2,52: 1 passou para 2,25: 1 visto que o peso no abate aumentou de 1,81kg para 1,88kg e o consumo de ração caiu de 4,56kg para 4,25kg, e a idade de abate baixou de 62 para 54 dias.

A relação de preço frango-ração apresentou queda acentuada, principalmente nos últimos anos devido à elevação mais do que proporcional nos preços das matérias-primas e rações. Hoje, a avicultura atende a cerca de 26% do consumo de carnes no País.

A atividade de postura se caracteriza por ciclo de produção mais longo, ocorrendo em todos os meses do ano, embora no período de março a julho haja redução na oferta de ovos, dado ao ciclo biológico das aves. O Estado de São Paulo figura como grande produtor, respondendo por mais de 70% da produção nacional.

A atividade avícola vem registrando um número crescente de casos de integração das diferentes etapas da produção sob controle de uma só empresa. Já existem conglomerados avícolas que integram, no seu conjunto de atividades, granjas de aves para postura, granjas de matrizes, central de incu-

---

(6) Índice de conversão: quantidade de ração (alimento) consumida pelo animal para produção de 1kg de carne, em peso vivo.

QUADRO 4. - Produção de Rações, por Estado, Brasil, 1981-85

Categoria	(em tonelada)				
	1981	1982	1983	1984	1985
Associados do SINDIRAÇÕES					
Com declaração					
São Paulo	2.908.395	2.452.527	2.234.513	1.919.837	1.842.048
Paraná	1.560.549	1.230.782	1.163.406	1.180.465	1.335.436
Santa Catarina	1.820.456	1.782.284	1.803.054	1.860.133	1.998.158
Rio Grande do Sul	1.016.901	996.132	848.586	687.253	645.061
Rio de Janeiro	351.436	295.102	244.383	171.808	202.474
Minas Gerais	705.234	606.186	636.937	536.055	468.188
Goiás	143.524	236.317	249.158	192.535	188.906
Pernambuco	560.736	494.667	352.607	233.456	292.533
Outros estados	214.468	202.309	210.415	132.874	124.699
Subtotal	9.281.699	8.296.306	7.743.059	6.914.416	7.095.503
Sem declaração	287.001	256.587	232.291	163.548	127.735
Total SINDIRAÇÕES	9.568.700	8.552.893	7.975.350	7.077.964	7.233.241
Não associados	4.712.942	4.049.306	3.588.169	3.745.687	4.014.713
Total Geral Brasil	14.281.642	12.602.199	11.563.969	10.823.651	11.237.954

Fonte: SINDIRAÇÕES (5).

bação, granja de produção de frangos, abatedouros, frota de veículos frigorificados ou isotérmicos e finalmente fábrica de rações.

Uma característica dessas empresas ou conglomerados é a alta capacidade e elevado volume de operações dos estabelecimentos especializados, podendo resultar em economias de escala ou diminuição dos custos por unidade, bem como redução de alguns tipos de incertezas e de riscos.

Um outro tipo de integração, muito freqüente, consiste na realização de contratos entre avicultor e outra empresa de atividade ligada à avicultura, como fabricação de ração ou abate de frango. Os contratos podem ser de diferentes tipos e visam, sempre, minimizar o risco para as partes contratantes. O contrato prévio, se por um lado assegura ao avicultor o fornecimento de determinado insumo a um certo preço em determinada época, qualidade e assistência técnica, por outro lado garante ao abatedor razoável certeza de fornecimento de aves em épocas determinadas e a preços e qualidade fixados.

A integração vertical na avicultura tem sido incentivada por diminuir os riscos relativamente grandes dos associados e é facilitada pelo alto grau de padronização dos fatores de produção e das operações envolvidas na indústria, como decorrência da tecnologia moderna utilizada (10).

Estima-se que atualmente metade do mercado de rações esteja coberto por integradores e o restante, 30% pela indústria e 20% são produzidas na própria granja. É provável que ocorra certa estabilidade nessa distribuição, mesmo porque os agricultores começam a perceber que a integração leva a uma forma de monopólio, podendo deixá-los vulneráveis com relação aos preços que lhe são oferecidos (15).

#### 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS

A fragilidade das estimativas de consumo de produtos de origem agrícola deve-se muito à escassez de dados sistemáticos de observação direta e sobretudo no caso do milho a falta de informações é mais crítica. As razões estão provavelmente associadas ao fato de que a maior parcela de produção de milho destina-se ao consumo animal, de forma que o consumo humano, observado nas pesquisas de orçamentos familiares, representa apenas 10% do total. Segundo o Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF), realizado em 1974-75, do total do milho industrializado, 50% se refere à produção de fubá, farinha e maisena, 25% a farelo e 25% a óleo, glicose, cola, etc.

Segundo informações dos fabricantes, o consumo de derivados alimentícios está estabilizado aos níveis de 1979 e com poucas perspectivas de au



mento. Melhores perspectivas são oferecidas pelos derivados que têm utilização na indústria química, têxtil e farmacêutica. Na parte alimentícia os produtos mais sofisticados oferecem melhores oportunidades que aqueles de grande consumo popular.

A retirada do subsídio do trigo poderia ser uma forma de incentivar a produção de milho, para utilização como massa e na panificação, uma vez que existe factibilidade econômica para implantação de unidades produtoras de farinha desengordurada de milho, mesmo sob condições de risco segundo ALMEIDA et alii (1).

A industrialização de derivados caracteriza-se pela localização nos grandes centros ou próximo deles, já que se constitui de produtos típicos de consumo urbano. Contudo, há que se pensar no custo de transporte, que no caso do milho é problemático, pois se trata de um produto de grande volume, mas de pequeno valor por unidade de peso.

No Brasil, no triênio 1981-83, o milho destinado à obtenção de derivados representou apenas 8,6% do consumo total, cifra que pode ser considerada baixa quando comparada à utilização nos Estados Unidos, que chegou a 12,6% no mesmo período e representa um volume superior a 20 milhões de toneladas.

Quanto às rações, este ramo caracteriza-se basicamente pela elevação da dependência do milho e da avicultura. O futuro da indústria desse insumo poderá portanto tomar duas direções: a fabricação da ração na granja e a integração.

A fabricação na granja hoje já está bastante disseminada e qualquer produtor pode comprar concentrado (premix) e preparar a ração. Tudo fica na dependência da disponibilidade das matérias-primas. Na escassez regional os granjeiros tendem a adquirir a ração pronta, principalmente via aquisição direta, sem intermediação, visando menores custos.

A integração da indústria é hoje um ponto a ser considerado, já que esse sistema oferece uma série de vantagens: qualidade mais uniforme dos produtos, regularidade no suprimento de aves de granjas próximas aos abatedouros, regularidade no fornecimento de insumos para o avicultor e, sobretudo, redução dos custos de produção.

Parece certo que os altos índices de expansão registrados na indústria nos últimos anos basearam-se, em boa parte, nessa forma de organização. Segundo informações conseguidas junto aos setores produtores de rações a tendência é aumentar o número de indústrias integradoras, embora com certa moderação, já que a carne de frango tem enfrentado nos últimos anos sérios obstáculos quanto ao consumo interno e mesmo na exportação. Contudo, o poder de monopólio que a integração exerce sobre o produtor faz com que haja uma cer-

ta cautela quanto à sua expansão desenfreada, possibilitando certa independência representada pelas fábricas de ração e produção das próprias granjas.

A avicultura, principal segmento consumidor de rações, já atingiu um estágio de desenvolvimento satisfatório, com tecnologia que se equipara à dos países desenvolvidos, fato que propiciou ao Brasil a possibilidade de se colocar entre os maiores fornecedores de frango para os mercados mundiais. A qualidade da carne chega a superar a de países de expressão no cenário mundial, graças à grande utilização de milho na ração, o que confere melhor sa bor ao produto final.

Assim o futuro da indústria de rações depende diretamente da avi cultura de corte, setor empresarial fortalecido, dada a disposição do Gover no em manter a exportação de carnes, na realidade exportando indiretamente rações e principalmente milho.

#### LITERATURA CITADA

1. ALMEIDA, Laura A.S.B. de et alii. Factibilidade econômica sob condições de riscos: análise de moinhos de milho para suplementação de farinha de trigo. Revista de Economia Rural, Brasília, 23(2):251-270. abr./jun. 1985.
2. \_\_\_\_\_ et alii. Programa de farinhas panificáveis - PROMASSA. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1983. 45p.
3. ARCHAMBEAU, B.P.H. O progresso da produção animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA INDÚSTRIA DE RAÇÕES; 1., São Paulo, 1982. Anais... São Paulo, ANFAR/SINDIRAÇÕES, s.d. p.251-285.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS - ABIOVE. Produtos processados por indústria. s.n.t.
5. CADERNO RETROSPECTIVO. São Paulo, SINDIRAÇÕES, 1971 e 1985.
6. CHAVES, A.M. & ISNARD Jr., J.B., coords. Tecnologia moderna para a agricultura: indústria nacional de rações balanceadas e concentrados. Brasília, IPEA/IPLAN, 1978. V.3. (Série Estudos para o Planejamento, 20)
7. DIFISA: Sínope Estatística, Brasília, v.5, 1984.
8. FANCELLI, Antonio L. & LIMA, Urgel A. Milho: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial. São Paulo, Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982. 112p. (Série Extensão Agroindustrial, 5)

9. FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. Balanço e disponibilidade interna de gêneros alimentícios de origem vegetal, 1979 a 1983. Rio de Janeiro, 1985. 67p.
10. GIULIETTI, Nelson et alii. Avicultura no Brasil, 1970-78: contribuição para um programa de desenvolvimento. Agricultura em São Paulo, SP, 28 (1/2):107-291, 1981.
11. HINEBAUGH, Michael. Corn. In: PRINE, M.J., ed. The Conticommodity futures handbook. New York, McGraw-Hill, 1984. cap.7.
12. LIMA, U.A. Industrialização do milho. In: SEMINÁRIO DE AGROINDÚSTRIA DO PARANÁ: oportunidades para micro, pequena e média empresa, 1., Curitiba, 1984. Anais... Curitiba, FIEP/FAEP, 1985. p.87
13. PIVA, Luiz H. de O. et alii. Avicultura na economia agrícola de São Paulo. Agricultura em São Paulo, SP, 22(1/2):305-340, 1975.
14. SADIR, R. Industrialização integral do milho. Boletim do Centro de Pesquisas e Tecnologia de Alimentos, Campinas, (5):59-86, dez. 1965.
15. SETOR de rações ajusta-se às mudanças. Dirigente Rural, São Paulo, 23 (12):63, dez. 1984.
16. SILVA, José R. da. Rações balanceadas. In: CAMPINAS. Universidade Estadual. IFCH/Departamento de Economia e Planejamento Econômico. As condições de operações da agroindústria paulista. Campinas, 1984. v.3-7.
17. SUGAR AND SWEETENER: outlook and situation report, Washington, USDA/Econ. Res. Serv., jul. 1985.
18. SUGAR AND SWEETENER: .corn sweetens, Washington, USDA/Econ. Res. Serv., mar. 1986, p.15-18.
19. THAME, A.C.M & FONSECA, M.A.S. da. Análise da agroindústria de alimentos. São Paulo, Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982. 541p. (Perfil Técnico-Econômico da Agroindústria no Estado de São Paulo, 1)

## RESUMO

A agroindústria do milho é um setor voltado basicamente para o mercado interno. Na realidade o milho só tem sido exportado sob a forma de carne de frango com o Brasil se colocando entre os principais fornecedores mundiais. Os derivados de milho são obtidos a partir de duas vias: seca e úmida. Do processo a seco originam-se o fubã comum, a canjica, o fubã mimoso, a quirena e os farelos para ração, e da moagem úmida, o amido da farinha e os flocos. O amido é o produto mais importante, de uso direto, ou como matéria-prima básica para a preparação de uma gama de outros produtos. O óleo de milho tem grande procura, devido suas qualidades nutricionais, em especial baixo teor de colesterol, havendo forte ligação entre indústrias de óleo e fábricas de derivados. O parque fabril paulista que se dedica ao milho tem a maior representatividade no cenário nacional e é composto por mais de duas centenas de unidades. Estima-se que no Brasil cerca de 2 milhões de toneladas de milho sejam destinadas à moagem para obtenção de derivados, cuja produção permanece estável desde 1979. O consumo de derivados como alimentos (amido, glicose e farinha) apresenta tendência decrescente, enquanto para os insumos industriais, as perspectivas são mais animadoras. O milho constitui-se no principal componente das rações, participando com até 63% nas fórmulas para aves e com até 75% para suínos. Em 1985 coube à avicultura 60% e à suinocultura 29%, do total de rações produzidas no País. Existem de 380 a 400 fábricas de ração no Brasil, a maioria localizada no Estado de São Paulo. A modernização do setor de rações deve-se ao desenvolvimento da avicultura a partir do final dos anos 60, e em parte foi obtida graças ao número crescente de integração das diferentes etapas de produção. A indústria de rações apresentou extraordinário crescimento até 1980, quando a produção atingiu 15,5 milhões de toneladas. Hoje também está disseminada a mistura na própria granja, com aquisição de concentrados, prática passível de substituição por ração pronta quanto da escassez regional de matérias-primas.

**SECRETARIA DA AGRICULTURA  
INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA**

**Comissão Editorial:**

**Coordenador:** Flavio Condé de Carvalho

**Membros:** Antonio Ambrósio Amaro

Arthur Antonio Ghilardi

Elcio Umberto Gatti

José Luiz Teixeira Marques Vieira

Maria Carlota Meloni Vicente

Maria de Lourdes Barros Camargo

**Bibliografia:** Fátima Maria Martins Saldanha Faria

Centro Estadual da Agricultura  
Av. Miguel Estéfano, 3.900  
04301 - São Paulo - SP

Caixa Postal, 8114  
01051 - São Paulo - SP  
Telefone: 276-9266



Relatório de Pesquisa  
Nº27/87

Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria da Agricultura  
Coordenadoria Sócio-Econômica

Instituto de Economia Agrícola