

# COMPARAÇÃO ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE GRÃOS SECOS E SILAGEM DE GRÃOS ÚMIDOS DE MILHO CULTIVADO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

## Economical comparison of dried corn production and high moisture corn silage cultivated in no-till system

Samir Paulo Jasper<sup>1</sup>, André Satoshi Seki<sup>2</sup>, Paulo Roberto Arbex Silva<sup>3</sup>,  
Marco Antônio Martin Biaggioni<sup>4</sup>, Sérgio Hugo Benez<sup>5</sup>, Ciniro Costa<sup>6</sup>

### RESUMO

No presente trabalho que foi realizado na Fazenda Experimental Lageado, da Universidade Estadual Paulista em Botucatu, SP, objetivou-se avaliar os custos envolvidos na produção de silagem de grãos úmidos de milho, tendo como referência o processamento seco deste cereal, ambos cultivados em sistema de plantio direto. Para a avaliação foram determinados os custos envolvidos nas operações de máquinas agrícolas, insumos e na etapa de pós-colheita. Os resultados observados permitiram concluir que o custo por hectare para produção de silagem de grãos úmidos foi de R\$1.398,06, sendo 8,8% menor do que os custos para produção de milho seco (R\$ 1.533,78).

**Temas para indexação:** análise econômica, máquinas agrícolas, rentabilidade.

### ABSTRACT

This work was carried out at FCA-Botucatu/UNESP - São Paulo State University, with the aim to evaluate the costs involved in high moisture corn silage production, using the corn drying process as witness, both cultivated in no-tillage system. The costs involved in the operations of agricultural machines, inputs and post harvest phase were obtained for evaluation. The results allowed concluding that the cost per hectare for high moisture corn silage (US\$ 607.85) was 8.8% smaller than the costs for dried corn (US\$ 666.86).

**Index terms:** Economical analysis, agricultural machinery, profitability.

(Recebido em 28 de agosto de 2008 e aprovado em 19 de março de 2009)

### INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, o milho é utilizado como fonte energética na alimentação humana, e, principalmente, para alimentação animal que corresponde a 70% da demanda mundial. Recentemente, sua utilização ampliou-se em função da industrialização do produto, pela transformação em amido, álcool, adoçante e óleos, em diversos países (Biocombustíveis..., 2004).

O aumento do consumo mundial de milho vem ocorrendo desde o final do século XX, em decorrência da alteração no hábito alimentar dos europeus e americanos que aumentaram o consumo de carne de aves, ampliando a demanda por rações, cujo principal componente é o milho. A produção mundial do grão também aumentou, passando de mais de 589 milhões de toneladas na safra 2000/2001

para em torno de 674 milhões de toneladas na safra 2005/2006 (CONAB, 2006).

Segundo Alvim & Waquiel (2005), considerando a participação dos maiores produtores de milho no mundo, os EUA, diante do forte aumento no uso do etanol, oriundo do milho, respondem por quase 50% da produção mundial. A China é o outro grande produtor do cereal que destina cada vez mais sua produção para o mercado interno, de modo a atender à avicultura nacional, tradicional exportadora de frangos aos países asiáticos e europeus, alcançando o segundo lugar mundial na produção de milho, com participação de 18,79%. Em terceiro lugar está o Brasil, com 6,75% de participação na produção mundial.

No Brasil, o milho representa um dos principais cereais cultivados, em função de seu potencial produtivo

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutorando do Programa de Pós-graduação em Energia na Agricultura, FCA/UNESP – Botucatu/SP – jasper@fca.unesp.br.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutorando do Programa de Pós-graduação em Energia na Agricultura, FCA/UNESP – Botucatu/SP – aseki@fca.unesp.br.

<sup>3</sup>Professor Doutor, Depto. Eng. Rural, FCA/UNESP – Botucatu/SP – Brasil, (14)3811-7165 – arbex@fca.unesp.br..

<sup>4</sup>Professor Doutor, Depto. Eng. Rural, FCA/UNESP – Botucatu/SP – Brasil, (14)3811-7165 – biaggioni@fca.unesp.br.

<sup>5</sup>Professor Doutor, Depto. Eng. Rural, FCA/UNESP – Botucatu/SP – Brasil, (14)3811-7165 – benez@fca.unesp.br.

<sup>6</sup>Professor Doutor, Depto. Melhoramento e Nutrição Animal, FMVZ/UNESP – Botucatu/SP – ciniro@fca.unesp.br

e sua multiplicidade de aplicações, quer na alimentação humana quer na alimentação animal (Fancelli & Dourado Neto, 2000).

Em estudo sobre a rentabilidade e risco do cultivo do milho na região de Botucatu, Esperancini et al. (2004) verificaram que sistemas em maior escala de produção apresentam maiores níveis de rentabilidade. Por outro lado, na região analisada, os sistemas de produção em escalas menores podem ser rentáveis, mesmo adotando sistemas de produção equivalentes, pela adoção de serviços de terceirização de operações de máquinas.

Os sistemas produtivos podem refletir, ainda, diferentes formas de manejo da cultura, com reflexos nos indicadores econômicos de produção. Oliveira & Veiga Filho (2002), em estudo de rentabilidade e custos de sistemas de produção de milho, em plantio direto e convencional, no estado de São Paulo, identificaram menores custos operacionais totais e maior rentabilidade no sistema de plantio direto.

Uma forma de racionalizar a utilização da energia nos processos agrícolas, principalmente na destinação final dos grãos de milho, pode ser a silagem de grãos úmidos, que surge como alternativa para o produtor, na qual o processo de secagem é substituído pela moagem e armazenamento em alta densidade e altos teores de água (Costa, 2001). Este autor relatou que com a eliminação das etapas de limpeza e secagem, a silagem de grãos úmidos de milho foi 5% mais barata em relação aos grãos secos, além de não haver o transporte do produto para cooperativa ou fábrica de rações e vice-versa.

Basicamente a ensilagem de grãos úmidos consiste na colheita dos grãos, logo após a maturação fisiológica, ocasião em que apresenta teor de umidade próximo a 28%, em uma amplitude de 25 a 30% (Mader et al., 1983; Costa et al., 1999). Em alguns híbridos de milho, a maturação fisiológica ocorre com teor de umidade de 35%. O processo de ensilagem dos grãos úmidos segue os mesmos princípios adotados para ensilagem de volumosos, sendo extensivamente descrito por Costa et al. (1997, 1999) e Jobim et al. (2001a,b).

Uma das maiores preocupações dos agricultores tem sido o custo da energia gasta no campo, que pode ser reduzido por meio de melhorias em projetos de máquinas e implementos e melhores procedimentos operacionais (Stange et al., 1984). O alto custo dos combustíveis, hora-

máquina e a baixa remuneração do produtor exigem o uso de técnicas de gerenciamento dos serviços, principalmente aquelas ligadas às operações motomecanizadas, visando a minimizar o consumo de energia.

Neste trabalho, objetivou-se avaliar os custos envolvidos na produção de silagem de grãos úmidos de milho, tendo como referência o processamento seco deste cereal, ambos cultivados em sistema de plantio direto.

## MATERIALE MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no ano agrícola 2005/2006, na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP, localizada no município de Botucatu - SP, região centro oeste do Estado de São Paulo. Tem como coordenadas geográficas Latitude 22° 51' S e Longitude 48° 26' W de Greenwich, altitude média de 770 metros, declividade média de 4,5% e clima subtropical chuvoso, apresentando inverno seco, tipo Cfa, de acordo com o critério de Köppen.

Foram avaliadas as operações mecanizadas comuns na condução da cultura do milho para o sistema de plantio direto: dessecação de palha, semeadura, aplicação de herbicida pós-emergente, aplicação de inseticida, adubação em cobertura, transporte de insumos e colheita. Os equipamentos utilizados no ensaio, como as características e o valor de aquisição são apresentados na Tabela 1.

Os preços de aquisição foram obtidos junto ao Anuário da Agricultura Brasileira (Agrianual, 2008), elaborado pelo Instituto FNP, com base em agosto de 2007.

A adubação de base nos sulcos de semeadura foi calculada de acordo com as características químicas do solo e na adubação de cobertura utilizou-se uréia, realizada aos 25 dias após a semeadura, quando as plantas apresentavam de quatro a seis folhas totalmente desdobradas, a quantidade utilizada na adubação de base e cobertura é apresentada na Tabela 2.

Foram utilizadas sementes de milho híbrido DKB 466, material este pertencente à empresa Dekalb, com poder germinativo de 93% e 99% de pureza, semeado com espaçamento de 0,90 m entre linhas e visando a população final de aproximadamente 60.000 plantas por hectare (Tabela 2). Os defensivos agrícolas utilizados estão apresentados na Tabela 2, conforme as recomendações técnicas específicas dos produtos e o grau de infestação de pragas e plantas invasoras que surgiram durante a instalação e condução do experimento.

Tabela 1 – Equipamentos utilizados no ensaio, suas características e valor de mercado.

Equipamento	Marca	Características	Valor de Aquisição (R\$)
Trator	Massey Ferguson, Modelo MF283	TDA, potência de 86 CV/ 63,2 kW	98.200,00
Trator	Jonh Deere, Modelo JD 6600	TDA, potência de 121 CV/89 kW	140.000,00
Pulverizador	Jacto Modelo Condor 600	600 L/ Barra Hidráulica	11.277,00
Semeadora-Adubadora	Marchesan, Modelo PST2	4 linhas espaçadas de 0,90m	32.392,00
Cultivador-Adubador	Marchesan, Modelo CPD-4/2	Capacidade de 330 L	7.457,00
Ensiladora	Boelter Modelo Silo Press SP 20	Rendimento de 15 a 30 t h <sup>-1</sup>	23.500,00
Carreta Graneleira	Fankhauser, Modelo 8070	Capacidade 17.600 L	42.350,00
Colhedora Automotriz	Massey Ferguson, Modelo MF 3640	130 CV/ 95,6 KW	280.000,00

Tabela 2 – Insumos e defensivos utilizados na cultura do milho.

Produto	Quantidade	Preço (R\$)
Semente DKB 466	60.000 plantas ha <sup>-1</sup>	214,37
Adubo (fórmula 08-28-16)	310,00 kg ha <sup>-1</sup>	1.093,63 t <sup>-1</sup>
Uréia	200,00 kg ha <sup>-1</sup>	1.278,73 t <sup>-1</sup>
Herbicida Roundup ( <i>Glyphosate</i> )	3,00 L ha <sup>-1</sup>	16,05 L <sup>-1</sup>
Herbicida Atranex 500 SC ( <i>Atrazina</i> 500 g L <sup>-1</sup> )	5,00 L ha <sup>-1</sup>	8,74 L <sup>-1</sup>
Herbicida Sanson 40 SC ( <i>Nicosulfuron</i> 40 g L <sup>-1</sup> )	0,50 L ha <sup>-1</sup>	66,58 L <sup>-1</sup>
Inseticida Tracer ( <i>Spinosad</i> 480 g kg <sup>-1</sup> )	0,05 L ha <sup>-1</sup>	98,78 L <sup>-1</sup>

Fonte: Instituto de Economia Agrícola de São Paulo – Preço Médio de 2007.

A demanda de tempo operacional foi obtida por meio da relação inversa da capacidade de campo operacional, sendo esta da relação entre a área útil da parcela trabalhada e o tempo gasto no percurso da parcela, por meio da equação (1):

$$DT = \frac{A}{CO} \therefore CO = \frac{Atr}{\Delta t} \cdot 0,36 \quad (1)$$

onde:

DT = demanda de tempo (h. ha<sup>-1</sup>);

A = área trabalhada (ha);

CO = capacidade de campo operacional (ha. h<sup>-1</sup>);

Atr = área útil da parcela trabalhada (m<sup>2</sup>);

Δ t = tempo gasto no percurso da parcela experimental (s);

0,36 = fator de conversão.

Para avaliação econômica os custos foram divididos em fixos e variáveis. Os custos fixos nesta metodologia são dados por depreciação, juros, alojamento, manutenção e mão-de-obra. A depreciação (equação 2) foi estimada

pelo método linear que implica numa redução constante do valor do equipamento para cada ano de vida útil.

$$D = \frac{VI - VF}{L.N} \quad (2)$$

Onde:

D = depreciação (R\$. h<sup>-1</sup>);

VI = valor inicial (R\$);

VF = valor final (R\$);

L = vida útil (anos);

N = horas trabalhada por ano (h).

O custo decorrente dos juros (equação 3) reflete o custo de oportunidade do capital e foi determinado multiplicando-se pela taxa de juro (10%) sobre o valor médio do capital.

$$J = \left( \frac{VI + VF}{2} \right) \cdot \frac{T_j}{100.N} \quad (3)$$

Em que:

J = juros (R\$. h<sup>-1</sup>);

T<sub>j</sub> = taxa de juros (%);

O custo de alojamento, seguro e manutenção foram determinados admitindo-se percentual de 14% sobre o valor de aquisição do bem.

Para o cálculo do custo da mão-de-obra, foi utilizada a metodologia proposta por Hoffman et al. (1984), considerando-se o tratorista e um funcionário recebendo salários de R\$ 800,00 e R\$ 400,00 por mês, respectivamente, com acréscimo de 96,27% de encargos sociais (13º salário, férias e INSS). Efetuou-se a conversão em custo horário de mão-de-obra, considerado uma jornada diária de 8 h de trabalho e 20 dias mensalmente.

Os custos variáveis foram dados pelo combustível, graxa e óleos lubrificantes. A determinação do consumo horário de combustíveis baseou-se no preço do combustível e no consumo horário de combustível pela máquina agrícola. O custo horário com óleos lubrificantes e aplicação de graxa corresponde a 15% do custo despendido com combustível, proposta pela ASAE (2002).

O pré-processamento do grão seco foi calculado via terceirização da secagem/armazenagem dos grãos, pelo período de 12 meses, sendo o custo do transporte até ao armazém de R\$ 7,41 t<sup>-1</sup>, recepção de R\$ 1,33 t<sup>-1</sup>, pesagem de R\$ 1,06 t<sup>-1</sup>, limpeza de R\$ 1,78 t<sup>-1</sup> (5% de impurezas), secagem de R\$ 7,25 t<sup>-1</sup> (redução 22% para 13% de teor de água do grão), armazenamento de R\$ 1,44 t<sup>-1</sup>quinzena<sup>-1</sup>, expedição R\$ 1,75 t<sup>-1</sup> e mais taxa administrativa de 10% sobre o montante. Os valores citados foram obtidos junto à Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2007) e o do transporte e pesagem no Anuário da Agricultura de 2008 (Agrinual, 2008).

As dimensões do silo bolsa (silobag) utilizado foram de 2,70 m de diâmetro e 60 metros de comprimento, com 250 micras de espessura, conferindo capacidade de armazenagem de 180 toneladas. O preço de aquisição do mesmo foi de R\$ 1.500,00, na empresa DIMICRON em julho de 2008.

Para a determinação da produtividade do milho, foram colhidas as plantas de 3 linhas de 4 metros por amostragem, sendo realizadas 4 repetições aleatoriamente na área experimental. As espigas foram trilhadas para a separação dos grãos e palha. Foram retiradas amostras de grãos para a determinação de umidade e o peso de grãos, que foi corrigido para a umidade de 13% (umidade de armazenagem e comercialização).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3, verifica-se que da dessecação até adubação em cobertura o custo médio por hectare foi o mesmo, porém a participação do custo total foi diferente,

para silagem de grãos úmidos o custo da dessecação até adubação em cobertura correspondeu a 8,50% do custo total. Para os grãos secos, essa mesma participação foi de 7,75% do custo total. Referente às despesas da colheita com a automotriz, essa foi à operação mecanizada que obteve a maior participação no custo total nas duas épocas de colheita, porém na silagem de grãos úmidos foi de 14,72%, com um custo de R\$ 205,80 e na colheita de grãos secos foi de 11,72% (R\$ 179,72). Assim, a colheita dos grãos úmidos consumiu em torno de 15% mais de recurso do que a colheita dos grãos secos, em razão, principalmente, do teor de água dos grãos no momento da colheita, que foi de 30% para os grãos úmidos contra 22% para os grãos secos, o que exigiu uma menor velocidade de deslocamento na colheita dos grãos úmidos. Esse fator também interferiu nas despesas referentes ao transporte dos grãos dentro da propriedade, correspondendo a 1,20% para os grãos úmidos e 0,89% para o grão seco.

O custo médio por hectare para as despesas com insumos, foi semelhante, pois indiferente do momento da colheita a condução da lavoura é semelhante, porém a participação foi diferente, correspondendo a 67,18% dos recursos na silagem do grão úmido contra 61,24% para o milho seco.

Na produção de silagem dos grãos úmidos, da dessecação até o transporte dos grãos dentro da propriedade, o custo foi de R\$ 341,39 por hectare correspondendo a 24,42% do custo total. O restante das despesas foi referente à ensilagem dos grãos úmidos (3,36%) e silo bag (5,04%), totalizando R\$ 117,46 por hectare (8,40%).

Os custos das operações de dessecação até o transporte do produto dentro da propriedade, para os grãos secos foram de R\$ 312,19, correspondendo a 20,35% do custo total. O restante das despesas foi referente aos gastos nas etapas envolvidas na pós-colheita do produto, que envolveu desde o transporte a uma unidade de secagem, com participação de 18,41%, num total de R\$ 282,37 por hectare. Entretanto, Molin et al. (1999) verificaram que o custo de secagem de grãos de milho representou 11,64 e 17,5% do custo de produção, respectivamente, quando realizado na fazenda e praticado por terceiros.

Quanto ao custo total, nota-se que houve diferença, sendo o custo total por hectare de R\$ 1.398,06 para a silagem de grãos úmidos e de R\$ 1.533,78 para os grãos secos, resultando numa economia de 8,8% no processamento da silagem. Costa et al. (1998) relatou que a silagem de grãos úmidos de milho é até 11% mais econômica em relação aos grãos secos, principalmente, por eliminar as etapas de limpeza e secagem, do pré-processamento de grãos.

Tabela 3 – Custo médio por hectare (R\$. ha<sup>-1</sup>), porcentagem no cultivo do milho e produtividade (ton. ha<sup>-1</sup>), para duas épocas de colheita referentes para silagem de grão úmido e grão seco.

Descrição	Custo Médio (R\$/ha)			
	Silagem de Grão Úmido		Grão Seco	
<b>Operação</b>				
Dessecação	10,55	0,75%	10,55	0,69%
Semeadura	68,52	4,90%	68,52	4,47%
Controle Químico	10,55	0,75%	10,55	0,69%
Adubação de Cobertura	29,24	2,09%	29,24	1,91%
Colheita	205,80	14,72%	179,72	11,72%
Transporte do Grão	16,73	1,20%	13,61	0,89%
Sub-total	341,39	24,41%	312,19	20,37%
<b>Insumos</b>				
Sementes	214,37	15,30%	214,37	13,98%
<b>Fertilizantes</b>				
08-28-16	339,03	24,25%	339,03	22,10%
Uréia	255,75	18,29%	255,75	16,67%
<b>Defensivos Agrícolas</b>				
Roundup	48,15	3,44%	48,15	3,14%
Atranex	43,70	3,13%	43,70	2,85%
Sanson	33,29	2,38%	33,29	2,17%
Tracer	4,94	0,35%	4,94	0,32%
Sub-total	939,23	67,14%	939,23	61,23%
<b>Pós-Colheita</b>				
Ensilagem	46,94	3,36%		
Silo Bag	70,52	5,04%		
Transporte Rodoviário			52,26	3,41%
Recepção			9,38	0,61%
Pesagem			7,48	0,49%
Limpeza			12,55	0,82%
Secagem			51,13	3,33%
Armazenamento (12 meses)			121,86	7,95%
Expedição			12,34	0,80%
Taxa Administrativa			15,38	1,00%
Sub-total	117,46	8,40%	282,38	18,41%
TOTAL (R\$. ha <sup>-1</sup> )	1.398,06	100,00%	1.533,78	100,00%
Produtividade (ton. ha <sup>-1</sup> )	7,05		8,46	
TOTAL (R\$. ton <sup>-1</sup> )	198,31		181,30	

Referente à produtividade podemos verificar, na Tabela 3, que esta foi de 7,05 toneladas por hectare para milho seco, enquanto que a média nacional é 3,9 toneladas por hectare, enquanto o custo total por tonelada ficou de R\$ 198,31 para os grãos seco e de R\$

181,30 por tonelada para os grãos úmidos, resultando numa diferença de 9,38%.

Como vantagens agrônômicas, a conservação de grãos úmidos de cereais na forma de silagem proporciona antecipação na colheita em três a quatro semanas (Mader

et al., 1983), o que permite antecipar a implantação de outra cultura na área, maximizando o uso da terra. Além disso, a colheita antecipada reduz substancialmente as perdas quantitativas, pelo menor tombamento de plantas (Paschoalick, 1992; Weber, 1995, citados por Biagi et al., 1996) e qualitativas, pelo ataque de pássaros, fungos e insetos (Martins et al., 1994, 1995, citados por Biagi et al., 1996).

Na etapa de armazenagem, a conservação dos grãos úmidos de milho na forma de silagem, também apresenta vantagens por não exigir silos especiais e por não oferecer risco de perdas quali-quantitativas por fungos e insetos, como ocorre com os grãos de milho seco (Vilela et al., 1988; Santos, 1992; Silva, 1997), reduzindo o risco potencial de ocorrência de micotoxinas.

Os resultados obtidos na avaliação da silagem de grãos úmidos de milho na alimentação animal por períodos de armazenamento, variando entre 56 e 365 dias, não revelaram alteração do valor nutricional (Mader et al., 1991).

Como desvantagem, Mader et al. (1983) ressaltaram que a silagem de grãos úmidos de milho não possui flexibilidade de comercialização, em relação aos grãos secos. Além disso, os silos devem ser adequadamente dimensionados, para evitar perdas após abertura, considerando que um metro cúbico permite armazenar em média uma tonelada de silagem de grãos úmidos, e retirada diária de uma porção correspondente a toda superfície frontal e de no mínimo 15 centímetros de comprimento do silo.

Na Tabela 3, são apresentados os resultados do custo médio por hectare das operações e insumos envolvidos desde o preparo da área até a ensilagem dos grãos úmidos ou colheita dos grãos secos.

### CONCLUSÕES

A avaliação econômica da produção de silagem de grãos úmidos de milho e de grãos secos revelou que os custos referentes do plantio até adubação, juntamente com os insumos, são idênticos para ambos os processos;

A diferença dos custos começa a ocorrer na colheita, passando pelo transporte e finalizando nas etapas de pós-colheita;

O custo por hectare da silagem dos grãos úmidos foi de R\$ 1.398,06 e para produção de grãos secos de R\$ 1.533,78, gerando economia de 8,8% no processo de ensilagem dos grãos úmidos.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. *Anuário da agricultura brasileira*. 13.ed. São Paulo: FNP, 2008.

ALVIM, A.M.; WAQUIEL, P.D. Efeitos do acordo entre o Mercosul e a União Européia sobre os mercados de

grãos. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v.43, n.4, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-20033005000400005&Ing=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20033005000400005&Ing=en&nrm=iso)>. Acesso em: 4 mar. 2006.

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. Estimating farm machinery costs. In: \_\_\_\_\_. *ASAE standards 2002*: standard A3-29 april 2002. Iowa: Iowa State University, 2002. p.1-9.

BIAGI, J.D.; SILVA, L.O.N. da; MARTINS, R.R. Importância da qualidade dos grãos na alimentação animal. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL E SEMINÁRIO SOBRE TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE RAÇÕES, 1996, Campinas. *Anais...* Campinas: CBNA, 1996. p.21-45.

BIOCOMBUSTÍVEIS e produção animal impulsionarão a cultura. São Paulo: FNP, 2004. 374p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Milho total (1ª e 2ª safra) Brasil**: série histórica de área plantada: safra 1976-77 a 2005-06. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 2 maio 2006.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 8 ago. 2007.

COSTA, C. **Valor alimentício e aspectos econômicos de volumosos e de grãos de milho ensilados e seco no confinamento de bovinos criados no sistema superprecoce**. 2001. 69f. Tese (Livre Docência)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

COSTA, C.; ARRIGONI, M.D.B.; SILVEIRA, A.C. Silagem de grãos úmidos de milho. *Revista dos Criadores*, Porto Alegre, ano 17, n.804, p.34-35, 1997.

COSTA, C.; ARRIGONI, M.D.B.; SILVEIRA, A.C. Custos de silagem de grãos úmidos de milho. *Boletim do Leite*, Piracicaba, ano 5, n.51, p.2, 1998.

COSTA, C.; ARRIGONI, M.D.B.; SILVEIRA, A.C.; CHARDULO, L.A.L. Silagem de grãos úmidos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 7., 1999, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1999. p.69-88.

- ESPERANCINI, M.S.T.; PAES, A.R.; BICUDO, S.J. Análise de rentabilidade e risco na produção de milho verão, em três sistemas produtivos, na região de Botucatu, Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.34, n.8, p.25-33, ago. 2004.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000.360p.
- HOFFMANN, R.; ENGLER, J.J.C.; THAME, A.C.M. **Administração da empresa agrícola**. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1984. 325p.
- JOBIM, C.C.; CECATO, U.; CANTO, M.W. do. Utilização de silagem de grãos de cereais na alimentação animal. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM/CCA/DZO, 2001a. p.319.
- JOBIM, C.C.; FURTADO, C.E.; SCAPINELLO, C.; REIS, R.A. Produção e utilização de silagem de grãos de cereais. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS: TEMAS EM EVIDÊNCIA, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001b. p.282.
- MADER, T.L.; DAHLQUIST, J.M.; BRITTON, R.A.; KRAUSE, V.C. Type and mixtures of high-moisture corn in beef cattle finishing diets. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.69, n.9, p.3480-3486, 1991.
- MADER, T.; GUYER, P.; STOCK, R. **Feeding high moisture corn**. 1983. Disponível em: <<http://www.ianr.unl.edu/pubs/beef/g100.htm#ADVOHIGHMOICRN>>. Acesso em: 10 mar. 2008.
- MOLIN, L.; CARDOSO, E.G.; DEVILLA, I.A. Custo de secagem e armazenamento: parte II: milho, safra, 1998. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 28., 1999, Pelotas. **Anais...** Pelotas: UFPel, 1999. CD-ROM.
- OLIVEIRA, M.D.M.; VEIGA FILHO, A.A. Análise de custos e rentabilidade de alternativas de plantio direto e convencional: estudo de caso para um sistema de rotação em São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.32, n.4, 2002. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=323>>. Acesso em: 9 set. 2005.
- SANTOS, J.P. dos. Controle de pragas de grãos armazenados. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 19., 1992, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1992. p.191-209.
- SILVA, J.S. Armazenamento de grãos na fazenda. **Tecnologia e Treinamento Agropecuário**, Viçosa, ano 2, n.5, p.27, 1997.
- STANGE, K.; CHRISTIANSON, L.L.; THORESON, B.; ALCOOCK, R.; VIK, B. Microcomputer goes to the field to gather tractor test data. **Agricultural Engineering**, New York, v.65, n.1, p.21-26, 1984.
- VILELLA, H.; SILVA, J.F.C.; VILELLA, D.; SILVESTRE, J.R.A. Alterações do valor nutritivo dos grãos de milho (*Zea mays*, L.) durante o armazenamento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.17, n.5, p.428-433, 1988.