



USO DE DDGS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Grãos secos de destilaria com solúveis (DDGS)

Distiller's Dried Grains with Solubles (DDGS)



Características nutricionais do DDGS e seu excelente potencial no uso em rações e proteinados para consumo animal.

Os coprodutos da produção de etanol a partir do milho são conhecidos internacionalmente como grãos secos destilados com solúveis ou GSDS (dried distillers grains with solubles - DDGS). São obtidos após a fermentação do amido pelas leveduras e enzimas selecionadas para produzir o etanol.

O DDGS é utilizado de forma muito eficiente por bovinos de corte e leite, ovinos e caprinos, equinos, aves e suínos.

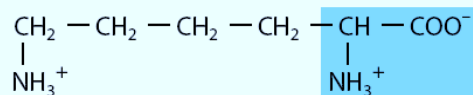
O uso de DDGS como alimento para animais pode ser uma alternativa economicamente viável nas regiões em que é produzido, substituindo alimentos padrões como farelo de soja, farelo de algodão, torta de algodão, caroço de algodão, milho, farelo de arroz entre outros alimentos proteicos e energéticos.

Composição DDGS		
Umidade	10,34	%
Proteína Bruta	32,52	%
Extrato Etéreo	6,53	%
Matéria Mineral	4,34	%
Fibra Bruta	9,61	%
FDN	30,87	%
FDA	16,19	%
Cálcio	0,26	%
Fosforo	0,63	%
Magnésio	0,26	%
Enxofre	0,08	%
Cor	50,29	%

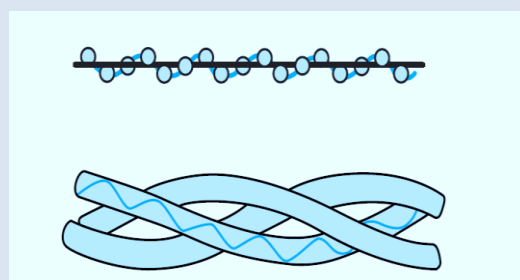


DDGS também contém níveis consideráveis de Lisina.

Dentre os aminoácidos considerados estritamente essenciais, a Lisina é um dos principais.

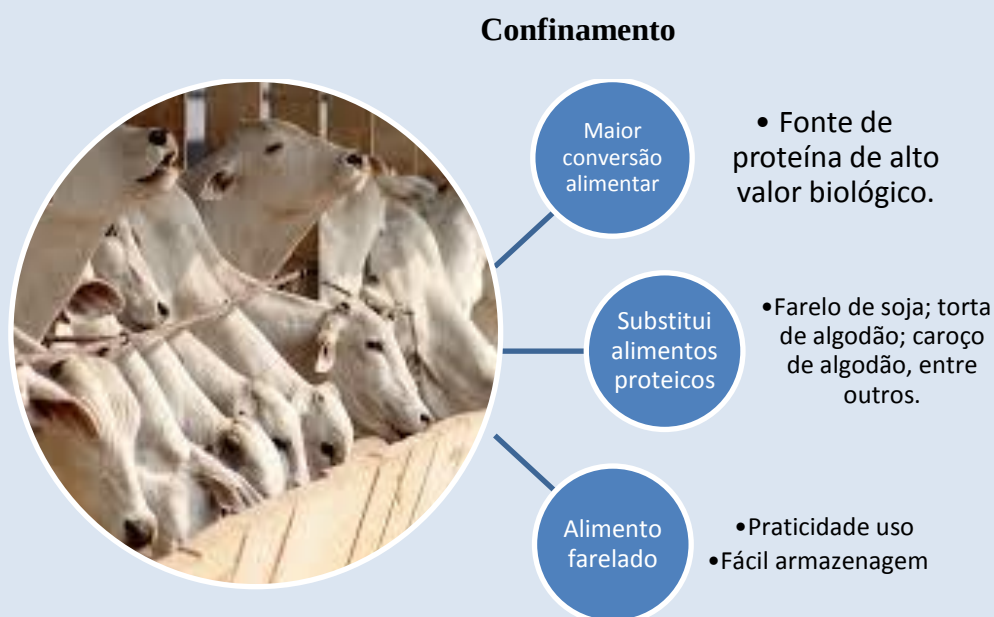


É um aminoácido limitante para síntese de proteína muscular, isto é, a síntese é limitada se não há lisina disponível para o metabolismo. Por não haver síntese endógena de lisina, este aminoácido deve ser obrigatoriamente fornecido pela ração.



Uso de DDGS em dietas de Bovinos de Corte:

O DDGS é relativamente rico em proteína podendo ser utilizado como suplemento proteico em dietas para bovinos em sistemas de cria, recria e engorda, também pode constituir rações de bovinos confinados e semi-confinados.



Fonte de proteína degradável no rúmen (PDR) e de proteína não degradável no rúmen (PNDR), o que permite ajuste nutricional de precisão na formulação de dietas para animais confinados.

Pode substituir parte do milho em dietas com elevado teor de concentrado, garantindo saúde ruminal, em função da menor concentração de amido na dieta, e maximizando desempenho.

Desempenho no Confinamento de bovinos de corte a pasto recebendo diferentes níveis de DDGS.

Item	Convencional	50%DDG	100%DDG	EPM	P-valor
Peso vivo inicial	412	411	404	11,8	0,863
Peso vivo final	567	576	555	16,4	0,647
Ganho médio diário	1,54	1,65	1,52	0,08	0,553
Peso de carcaça	316	317	307	9,13	0,651
Rendimento de carcaça %	55,8	55,1	55,3	0,48	0,560

Semi-confinamento

Devido ao processo de obtenção de DDGS via milho, as concentrações de proteína, gordura, fibra, e fosforo no DDGS são aumentados aproximadamente 3 vezes, tornando-o pobre em amido, mas rico em proteína e fibra de fácil digestão, podendo representar uma fonte viável de energia e proteína suplementar às dietas de bovinos em pastejo. Assim o DDGS vem se tornando um alvo cada vez mais promissor, apontado como alternativa na nutrição animal, com resultados consolidados.



Dieta completa= Proteína + Energia

- Fonte de proteína e energia suplementar em dieta em pasto.

Substitui alimentos proteicos

- Farelo de soja; torta de algodão; caroço de algodão, entre outros.

Alimento farelado

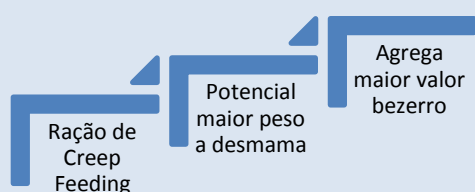
- Praticidade uso
- Fácil armazenagem

Desempenho na terminação de bovinos de corte em semi-confinamento recebendo diferentes níveis de DDGS.

Item	Convencional	50%DDG	100%DDG	EPM	P-valor
Peso vivo inicial	405	408	408	10,5	0,957
Peso vivo final	500	508	505	13,4	0,909
Ganho médio diário	0,98	1,01	0,99	0,06	0,915
Peso de carcaça	280	281	277	7,96	0,813
Rendimento de carcaça %	55,9	56,0	54,8	0,58	0,308

Fase de Cria

Os coprodutos da indústria de álcool de milho, principalmente DDGS é utilizado de forma muito eficiente por ruminantes sem afetar seu desempenho, podendo ser efetivamente utilizados para atender a demanda tanto energética quanto proteica das dietas, quando os bovinos são mantidos no pasto.



Fase de recria



Trabalhos conduzidos no Brasil com suplementação de animais em pastejo têm mostrado que, geralmente no período das águas, pastos manejados adequadamente e adubados possuem altos teores de proteína bruta, com grande proporção de fração (A, B1 e B2) de alta degradação ruminal. Em muitas situações pode ocorrer excesso de proteína bruta, principalmente de proteína degradável no rúmen, e não falta como tradicionalmente considerado em sistemas nos quais não há manejo do pasto, principalmente em relação à altura. Nessas situações pode ocorrer excesso de nitrogênio na dieta, no qual o desempenho pode ser favorecido com o fornecimento de energia possibilitando maior síntese de proteína microbiana.

Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim marandu associado a diferentes estratégias de suplementação no período das águas.

Item	Proteinados				EPM	P-valor ¹
	Mineral	FA	50%DDG	100%DDG		
Peso Inicial (kg)	253	254	255	257	-	-
Peso Final (kg)	340 ^b	370 ^a	368 ^a	374 ^a	11,3	0,030
Ganho Médio diário (kg.dia ⁻¹)	0,83 ^b	1,10 ^a	1,09 ^a	1,08 ^a	0,04	<,001
Taxa de lotação (Ua.ha ⁻¹)	5,55	5,83	5,76	5,78	0,29	0,794
Ganho área (kg.ha ⁻¹ .dia ⁻¹)	6,33 ^b	8,27 ^a	7,97 ^a	8,28 ^a	0,58	0,028

* letras minúsculas diferentes na linha se diferem entre si (P < 0,05). EPM = Erro padrão da média.

Composição dos suplementos dos tratamentos experimentais FA, 50DDG e 100DDG.

Ingredientes (% base matéria seca)	Proteinados		
	FA	50DDG	100DDG
Milho Moído (M)	50,04	50,01	50,03
Farelo de Algodão (FA)	30,80	15,50	-
DDGS Milho	-	18,50	37,20
Sal branco	3,37	3,37	3,37
Calcário	4,22	4,60	4,98
Fosfato Monocálcico	3,06	3,45	3,84
Caulim	8,38	4,44	0,46
Núcleo Mineral	0,09	0,09	0,09
Monensina 200	0,04	0,04	0,04
Total	100	100	100

Em condição de pastejo, o excesso de amônia ruminal ocorre em função da falta de sincronismo entre a degradação da proteína e a liberação de energia proveniente da

degradação da fração fibrosa, o que compromete a eficiência de síntese de proteína microbiana, sendo o excesso de amônia ruminal, absorvida via epitélio e excretada pela urina, aumentando o impacto ambiental, decorrente da produção de óxido nítrico.

Essa falta de sincronismo pode levar à deficiência de PM (proteína metabolizável= proteína microbiana + PNDR) em sistema de pastejo, e baixa eficiência de uso do nitrogênio devido a falta de sincronismo com a liberação de energia.

O aumento da quantidade de proteína metabolizável pode ser conseguido mediante o fornecimento de suplementos contendo proteína de baixa degradação ruminal. Neste sentido, o DDGS é rico em proteína escape PNDR, porque o glúten não é removido durante o processamento do grão e a hidrólise e fermentação do amido. Tal fato é desejável em situações em que se deseja ganhos mais elevados, principalmente em animais jovens em crescimento, que apresentam exigência proteica maior, devido a exigências em aminoácidos essenciais, sendo que a preocupação em suprir proteína não degradável no rúmen (PNDR) passa a ser mais pronunciada. Segundo relatos de estudos *in situ* os valores de PNDR do DDGS podem chegar a 62%. Isto sugere que a proteína metabolizável suplementar de DDGS associado ao demais ingredientes possa promover um ambiente ruminal mais adequado, permitindo resultados positivos no desempenho. Assim, pode-se diminuir o impacto ambiental devido a excreção de N advindo de dietas com alto valor de N solúvel, e na eficiência de uso do nitrogênio da dieta, através do incremento na síntese de proteína microbiana como já descrito.



No período seco, a resposta animal depende da quantidade e da qualidade da forragem disponível, além das características do suplemento e nível de fornecimento. A adoção da técnica de suplementação alimentar em um sistema de produção animal em pasto deverá, antes de qualquer coisa, tornar a exploração mais lucrativa ambientalmente equilibrada e socialmente justa. Desta forma, os ingredientes proteicos

tradicionais como farelo de soja e algodão os que mais oneram a atividade, devem ser substituídos por ingredientes proteicos de menor valor agregado. Neste período do ano, as forrageiras tropicais geralmente apresentam baixo valor nutritivo com teores de proteína bruta (PB) inferior a 7,0%, podendo limitar a atividade de microrganismos ruminais, resultando em menor consumo, degradação da fração fibrosa da forragem e produção de ácidos graxos voláteis, elevando a carência proteica e energética nesse período.

A falta de planejamento, gerenciamento e deficiências nutricionais são as principais causas da baixa produção bovina nesse período, promovendo inadequação no atendimento das exigências nutricionais dos animais. Assim, diferentes estratégias de terminação devem ser avaliadas com alto nível de fornecimento de suplementos proteicos/energéticos podem ser utilizadas para otimizar o desempenho animal nesse período, em razão da baixa oferta de nutrientes oriundo da forragem.

O baixo consumo qualiquantitativo de forragem, principalmente no período seco do ano, pode ocasionar “déficit” das exigências nutricionais dos animais, passando por carências múltiplas, dentre as quais, a proteína (ou compostos nitrogenados) e energia assumem papel prioritário, tornando-se necessária a suplementação da dieta. Sendo assim, o efeito substitutivo quanto ao consumo de forragem é desejável no período seco, sendo as exigências dos animais atendidas, principalmente via suplementação proteico/energética. A suplementação com energia e proteína de baixa degradação ruminal permite a absorção de aminoácidos no intestino, resultando em efeito positivo sobre o consumo de forragem e desempenho animal, desde que haja quantidades adequadas de nitrogênio no rúmen para manter o nível de amônia suficiente para a eficiente degradação da fração fibrosa.

Dados técnicos sobre o uso de DDGS

Tab 1 – Para um resultado semelhante, custo mais baixo para o DDG

	SUPLEMENTO 1		SUPLEMENTO 2		SUPLEMENTO 3	
ITEM	% DE INCLUSÃO	R\$ / KG	% DE INCLUSÃO	R\$ / KG	% DE INCLUSÃO	R\$ / KG
FARELO CAROÇO ALGODÃO ¹	26,37	0,20	15,50	0,12	0	0
MILHO GRÃO ²	69,90	0,44	50,01	0,32	50,03	0,32
MISTURA MINERAL ³	3,76	0,06	15,99	0,23	12,77	0,19
DDGs ⁴	0	0	18,50	0,08	37,20	0,16
TOTAIS	100	0,70	100	0,75	100	0,67

¹ TONELADA COTADA A R\$ 758; ² SACA (60 KG) A R\$ 38; ³ TONELADA A R\$ 1.500, COMPOSTA POR SAL, CAULIM BRANCO, CALCÁRIO, NÚCLEO, FOSFATO MONOCÁLCICO, MONENSINA; ⁴ TONELADA A R\$ 430. FONTE: GRUPO DE PESQUISA UNESP/For.

Tab 2 – Ganhos expressivos com inclusão de até 90%

INGREDIENTE/INCLUSÃO NA DIETA	GRAMAS/KG DE MATÉRIA SECA NA DIETA			
	0 DDG	30% DDG	60% DDG	90% DDG
DDG	0	300	600	900
MILHO MOÍDO	408	285	163	40
FARELO DE SOJA	532	355	177	-
UREIA	20	20	20	20
MISTURA MINERAL	40	40	40	40
PESO CORPORAL DOS ANIMAIS				
INÍCIO	428,92	428,67	427,63	428,33
FINAL	501,09	497,97	504,13	504,56
GANHO PESO TOTAL	72,18	69,30	76,50	76,23
GMD	0,86	0,83	0,91	0,91
INDICADORES ECONÔMICOS				
CUSTO SUPLEMENTAÇÃO ¹	1,85	1,61	1,38	1,14
CUSTO PERÍODO ²	155,15	135,54	115,60	95,73
CUSTO TOTAL PERÍODO ³	261,74	242,13	222,19	202,32
CUSTO COM BOI MAGRO ⁴	2.231,54	2.211,56	2.191,24	2.170,98
CUSTO CARCAÇA PRODUZ. ⁵	7,08	6,55	6,01	5,47
RECEITA LÍQUIDA ⁶	28,85	48,83	69,16	89,42

¹ Em R\$/dia; ² Em reais, considerando 84 dias e um custo operacional de R\$ 1,27/dia; ³ Em reais, incluindo custo operacional, no período, de R\$ 106,59; ⁴ Inclui custo do boi magro a R\$ 1.927 e juros; ⁵ Considera 36,90 kg de carcaça produzida no período; ⁶ Diferença entre a receita bruta de R\$ 2.260,40 na venda dos animais e o custo total. FONTE: A.J.POSSAMAI E J.T.ZERVOUDAKIS/UFMT

Uso de DDGS em dietas de Bovinos de Leite



Potencial para aumentar produtividade de leite via uso de DDGS.

O DDGS contém 6 a 7% de EE e pode ser fornecido a vacas leiteiras em lactação em níveis superiores a 30% da ingestão de matéria seca, sem afetar negativamente a produção ou o teor de gordura do leite.

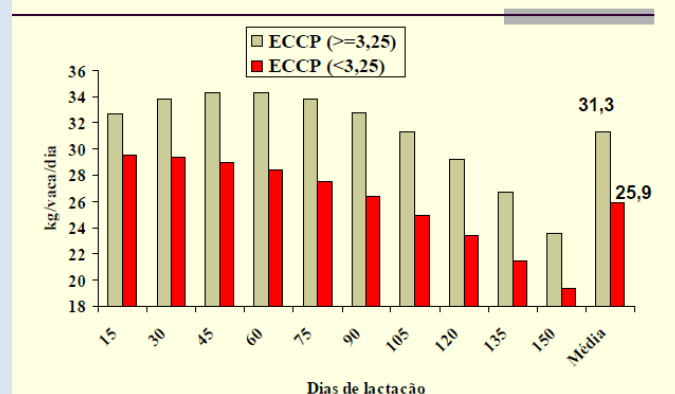


O uso do DDGS tende a aumentar o percentual de gordura do leite, mantendo estáveis os níveis de proteína no leite, sem afetar o rendimento de proteínas. Percentual total de sólidos no

leite tende a aumentar com inclusão de DDGS na dieta.

O uso de DDGS na alimentação de vacas em lactação ajuda a manter a condição de escore corporal do animal, o que implica em maior produção de leite ao longo da curva de lactação da vaca.

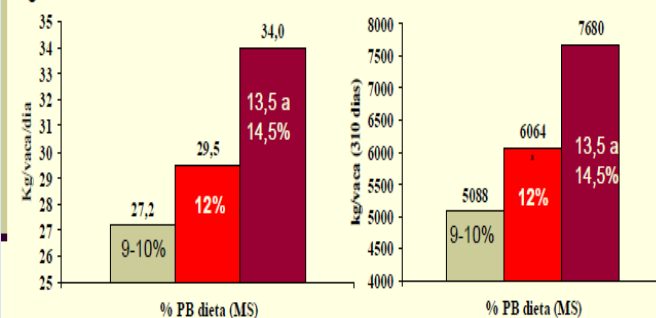
Efeito do escore de condição corporal ao parto (ECCP) na produção de leite de vacas até 150 dias de lactação



O aumento na produtividade decore do teor de proteína na dieta em função do uso do DDGS.

→ Fator mais importante: os animais ajustam a produção de leite ao suprimento de nutrientes

→ Desempenho animal = consumo de matéria seca da dieta x composição química da dieta x digestibilidade x eficiência de utilização dos nutrientes digestíveis



Efeito do teor de proteína bruta na dieta na produção de leite no pico e na produção total de leite (310 dias)

Uso de DDGS em dietas de ovinos e caprinos

Ovelhas e Cabras alimentadas com dietas contendo DDGS perdem menos peso durante a lactação.



Entretanto, ovelhas alimentadas com DDGS a dieta produzia 16,5% mais gordura no leite por dia.



Quando DDGS é usado no lugar do farelo de soja como suplemento protéico em dietas de ovelha em lactação, não foram observadas diferenças no escore de condição corporal ganho de peso do cordeiro. Indicando que o farelo de soja pode ser substituído por DDGS.

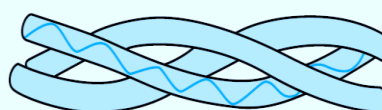
Estudos de lactação avaliando o uso de DDGS para substituir 2/3 do milho (25% da dieta) resultou em uma melhoria de 12% no crescimento dos

cordeiros criados para ovelhas trigêmeos, mas não houve efeitos para ovelhas que amamentam cordeiros gêmeos e únicos.

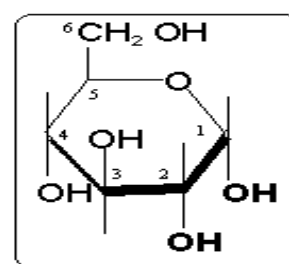


Em dietas de terminação de ovinos e caprinos o DDGS pode ser utilizado variando de 20 a 50% de inclusão na dieta.

– Gly – X – Y – Gly – X – Y – Gly – X – Y –



DDGS pode ser um excelente complemento de proteína e energia para ovinos e caprinos em terminação e em fase de crescimento, substituindo uma parte do farelo de soja e milho na dieta. O maior teor de fibras de DDGS em comparação com o farelo de soja e milho pode ser eficaz em prevenção da acidose em cordeiros em crescimento e terminação alimentados com dietas ricas em grãos.



DDGS para frangos em crescimento e terminação



DDGS para porcas em gestação



DDGS para pintinhos em fase inicial



DDGS para porcas em lactação



DDGS para aves de postura



DDGS para suínos em fase de crescimento e terminação



Uso de DDGS em dietas de suínos e aves

O DDGS de milho é um excelente ingrediente alimentar para uso na alimentação de suínos e aves.

Contém aproximadamente 85% do valor energético do milho, apresenta níveis moderados de proteínas e aminoácidos essenciais, e é rico em fósforo disponível.



Dieta de frangos de corte pode conter de 5 a 20% de DDGS, sempre considerando as exigências de aminoácidos em função da idade dos animais.

Efeito do do DDGS em dietas de frangos de corte do 22º ao 42º dia de vida.

Níveis de DDGS (%)	Consumo ração (g) ¹	Ganho de peso (g)	Conversão alimentar
0 (controle)	3169,68 ± 70,21 ³	1742,89 ± 52,52	1,823 ± 0,017
5	3063,84 ± 50,94*	1677,55 ± 39,63*	1,829 ± 0,014
10	3045,06 ± 48,77*	1651,77 ± 35,89*	1,846 ± 0,014
15	3044,60 ± 64,24*	1615,16 ± 39,14*	1,887 ± 0,013*
20	3057,87 ± 76,23*	1594,17 ± 40,50*	1,919 ± 0,012*
Macho ²	3246,26 ± 19,27 ^a	1773,69 ± 14,77 ^a	1,832 ± 0,012
Fêmea	2906,16 ± 18,75 ^b	1538,93 ± 12,75 ^b	1,889 ± 0,006

A inclusão de 10% de DDGS em dietas para frangos de corte não afetou o desempenho e a digestibilidade dos nutrientes, podendo diminuir custos na produção de aves.



Boa disponibilidade de fósforo e cálcio para desenvolvimento ósseo e muscular.

Inclusão de DDGS em dietas para porcas em gestação e lactação

Evidencia-se um aumento no tamanho da leitegada de fêmeas suínas alimentadas com dietas de gestação contendo maior concentração de fibra, em comparação com dietas a base de farelo de milho e soja.

Dessa forma, possibilita-se a utilização de DDGS nas dietas de porcas em gestação, sendo fonte fibra que pode ser utilizado para gerar uma melhor saciedade, diminuição do estresse e melhor motilidade intestinal.



Porcas em gestação e em lactação podem ser alimentadas com dietas contendo até 30 e 50% de DDGS, respectivamente, sem afetar negativamente o desempenho. Valores de 50% de DDGS são recomendados as fêmeas suínas em gestação, pois garantem aumento da sensação de saciedade devido conter elevado teor de fibra.

Desempenho e características de carcaça de suínos alimentados com diferentes níveis de DDGS produzido no Brasil.

Variáveis	Níveis de DDGS ¹ (%)			
	0	10	20	30
CRD (kg/dia)	2,13	2,29	2,23	2,22
GPD (kg/dia)	0,89	0,85	0,84	0,72
CA (kg kg ⁻¹)	2,76	2,90	2,77	3,53
PCQ (%)	67,74	67,45	68,07	64,94
RC (%)	77,22	75,13	76,36	76,93
ET (%)	10,79	10,69	10,81	9,45
AOL (cm ²)	49,06	49,07	50,35	49,65

CRD = consumo de ração diário, GPD = ganho de peso diário, CA = conversão alimentar, PCQ = peso da carcaça quente, RC = rendimento de carcaça, ET = espessura de toucinho, AOL = área de olho de lombo.



A adição de até 30% de DDGS não prejudica o desempenho dos suínos em crescimento, composição da carcaça ou qualidade da carne.

É possível utilizar o DDGS de milho em dietas para todas as categorias de suínos. Este coproduto possui características favoráveis como altos teores proteicos e energéticos, contudo a alta concentração de fibra limita seu uso em inclusões maiores.

Enorme é o potencial para uso do DDGS de milho no Brasil, o que amplia os ingredientes alternativos ao milho e ao farelo de soja.