

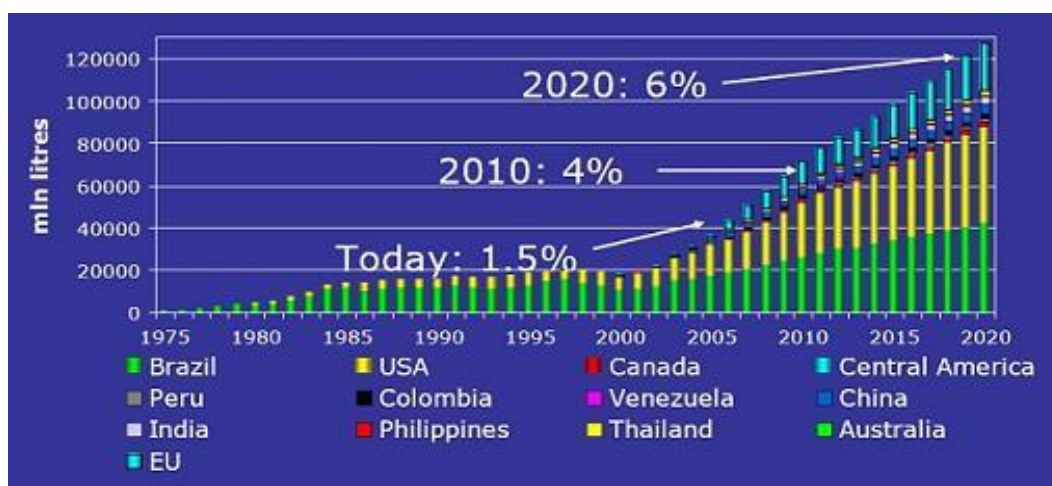
Data: Fevereiro /2008

### **Uso do DDGS, um Subproduto na Produção do Etanol, na Alimentação de Monogàstricos.**

#### **Introdução**

Nos últimos anos a demanda pela produção de combustíveis limpos, conhecidos como biocombustíveis, tem levado os países industrializados a desenvolverem suas próprias tecnologias. Dentre eles, a produção mundial de etanol tem apresentado aumento crescente, de maneira que países como os Estados Unidos pretendem incentivar a produção deste combustível nos próximos anos (Figura 1).

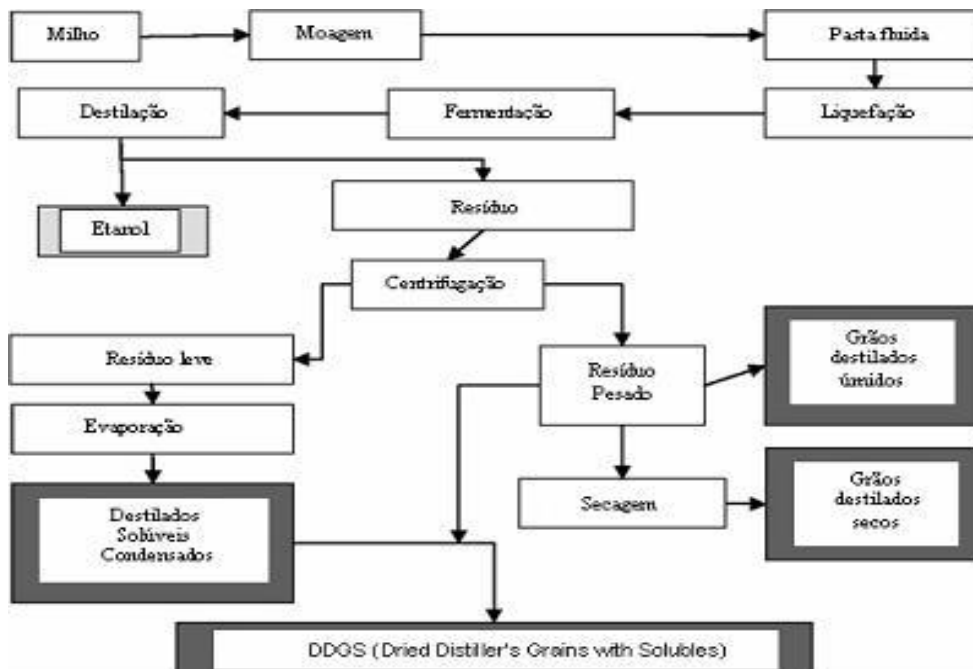
**Figura 1** - Evolução da produção mundial de etanol (em milhões de litros)



Fonte: CORRÊA, L.C. (2006)

Na atualidade existem 95 refinarias nos Estados Unidos, as quais utilizam o milho como a principal matéria-prima para a produção de álcool. Para cumprir a cota de substituição deste produto, o governo norte – americano estabeleceu uma meta de produção de combustíveis renováveis de 132,5 bilhões de litros até 2017, dos quais, em grande parte, será cumprida pelo etanol. Para cada tonelada de milho é produzido em média 401 litros de etanol, 323 kg de CO<sub>2</sub> e 323 kg de resíduos secos de destilaria mais solúveis, conhecidos como DDGS (Dried Distiller's Grains with Solubles). Logo, para atender a demanda de produção de etanol para 2017, serão produzidos 68 milhões de toneladas de DDGS, o qual está sendo considerado novo subproduto a ser utilizado na alimentação animal. Vale ressaltar que o rendimento de etanol proveniente da fermentação de cana-de-açúcar é de 654 litros por tonelada de cana. O foco desta revisão, obtida a partir da adaptação da literatura, foi apresentar as etapas de obtenção e a composição nutricional dos DDGS e sua aplicação na alimentação animal.

### Processo de obtenção do etanol e seus subprodutos (U.S. Grains Council)



### Composição média e variação de alguns nutrientes observados nos DDGS (na matéria seca)

Nutrientes	Média (CV)	Varição
Proteína Bruta, %	30,9 (4,7)	28,7 - 32,9
Gordura, %	10,7 (16,4)	8,8 - 12,4
Fibra Bruta, %	7,2 (18,0)	5,4 - 10,4
Cinzas, %	6,0 (26,6)	3,0 - 9,8
E M Calculada (suínos), kcal/kg	3.810 (3,5)	3.504 - 4.048
Lisina, %	0,90 (11,4)	0,61 - 1,06
Arginina, %	1,31 (7,4)	1,01 - 1,48
Triptofanon, %	0,24 (13,7)	0,18 - 0,28
Metionina, %	0,65 (8,4)	0,54 - 0,76
Fósforo, %	0,75 (19,4)	0,42 - 0,99

Fonte: Spiehs et al. (2002) e [www.ddgs.umn.edu](http://www.ddgs.umn.edu)

A variação na composição nutricional está em função da qualidade do grão e do processamento utilizado. Os três mais importantes fatores que afetam essa variabilidade são:

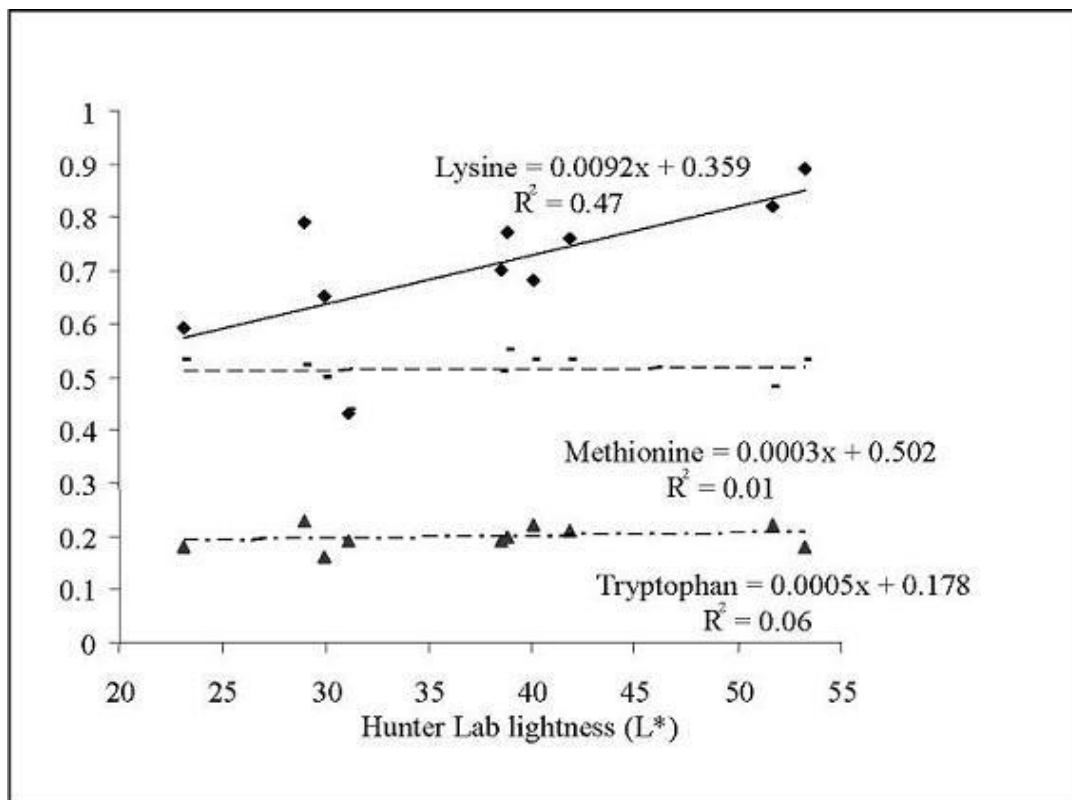
- Variação no conteúdo nutricional do milho utilizado nas indústrias de produção de etanol;

- Variação na relação de mistura dos dois componentes do DDGS na indústria e
- Diferenças no tempo e temperatura de secagem.

A figura abaixo mostra que os fatores supracitados refletem sobre a coloração, podendo variar de dourado claro à marrom escuro.



Alguns trabalhos mostram que existe correlação entre a intensidade de cor do DDGS e a composição de alguns aminoácidos. De modo que amostras, a mais claras apresentam maior conteúdo de lisina total que amostras mais escuras.



Apresentada por Urriola et al. (2006), pela adaptação dos dados de Cromwell et al. (1993).

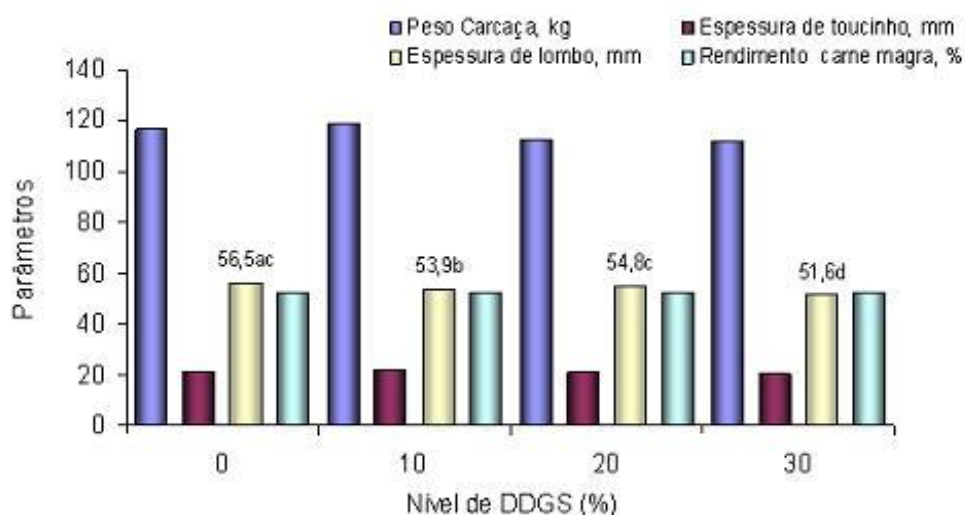
## UTILIZAÇÃO DO DDGS NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS

Os DDGS de alta qualidade, apresentam energia digestível (ED) e energia metabolizável (EM) iguais ou maiores que as do milho. Spiels et al. (1999) observaram valores de 3490 kcal/kg e 3370 kcal/kg respectivamente. Fu et al. (2004) reportaram que os valores de EM e energia líquida (EL) foram respectivamente de 3250 Mcal/kg e 2610 Mcal/kg. O conteúdo de lisina e balanço de aminoácidos presentes no milho, são também observados no DDGS. Após a lisina, a treonina é o segundo aminoácido limitante, logo, dietas para suínos com mais de 10% inclusão de DDGS devem ter o conteúdo de aminoácidos monitorados. O coeficiente de digestibilidade verdadeira da lisina apresenta variação de 43,9 a 63,0% (Stein et al., 2006). Quanto à fonte de fósforo, Whitney et al. (2001) observaram valores de fósforo disponível de aproximadamente de 90%, tendo com referência o fosfato bicálcico. Alguns trabalhos experimentais mostraram que leitões com peso acima de 11 kg de peso vivo, alimentados com dietas com inclusão de 0; 15 ou 30% de DDGS não apresentaram diferenças no ganho diário de peso (Gaines et al., 2006). A inclusão de 10% de DDGS tem sido a mais recomendada, pois, não se observa diferença no desempenho de suínos alimentados com dieta à base de milho e farelo de soja. Ressalva-se que inclusões de 20 e 30% podem reduzir alguns parâmetros de desempenho o qual pode ser devido à impossibilidade de encontrar a exigência dos aminoácidos digestíveis (tabela abaixo).

Efeito da inclusão do DDGS em dietas para suínos nas fase de crescimento/terminação

	Nível de inclusão de DDGS			
	0%	10%	20%	30%
GDP, kg	0,86a	0,86a	0,83bc	0,81bd
CRD, kg	2,38	2,37	2,31	2,35
CA	2,76a	2,76a	2,80a	2,92b
Peso final, kg	117a	117a	114b	112b

a, b Médias na linha seguidas com letras diferentes, diferem entre si ( $P < 0,05$ ).  
c, d Médias na linha seguidas com letras diferentes, diferem entre si ( $P < 0,10$ ).



Os parâmetros de carcaça mostraram que não houve diferenças entre suínos alimentados com dieta à base de milho e farelo de soja ou com dietas formuladas com DDGS, exceto para o rendimento de lombo. Whitney et al. (2006c), confirmam que a inclusão de 10% de DDGS em dietas para suínos em terminação não afetam o desempenho e parâmetros de carcaça, além de contribuir para o melhor custo de formulação.

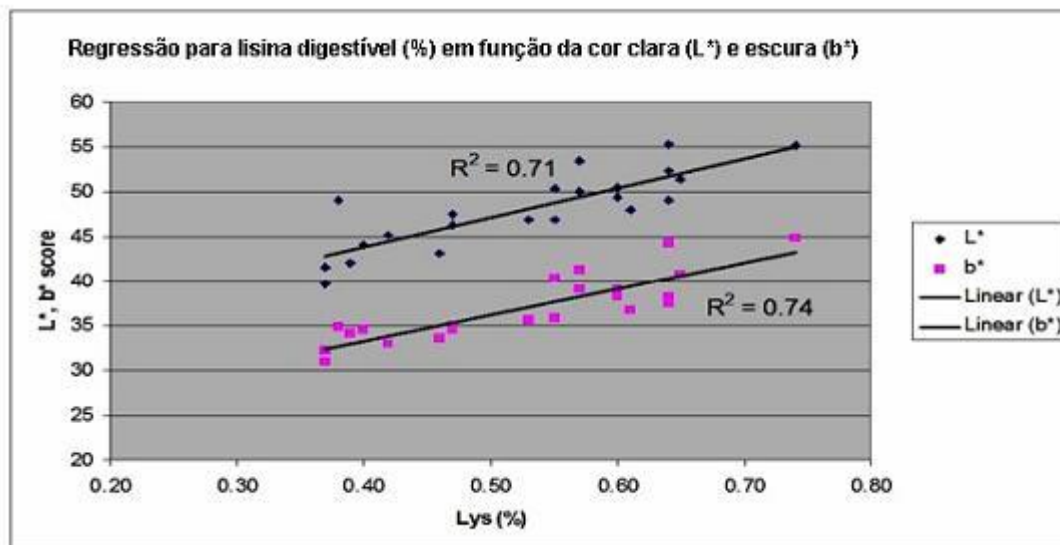
De maneira geral, as recomendações para cada fase com suas devidas ressalvas, fica assim apresentada:

Fase de produção	% Máxima da dieta
Leitões (>11 kg)	30
Crescimento/Terminação	20
Marrã	20
Gestação	50
Lactação	20

Fonte: U.S. Grains Council

## UTILIZAÇÃO DO DDGS NA ALIMENTAÇÃO DE AVES

Como observado para suínos, o uso do DDGS na alimentação de aves pode fornecer quantidade significativas de energia, aminoácidos e fósforo. A maior dúvida é quanto a variação do conteúdo destes nutrientes, pois, foi observado coeficiente de variação (CV) de 5% para matéria seca e 10% para proteína, fibra, gordura e alguns aminoácidos. Lisina e metionina são os aminoácidos limitantes para aves, e tem apresentados nos DDGS variação de 17 e 14%, respectivamente. A variabilidade entre os dados é próprio de cada indústria produtora de etanol (Spiehs et al., 2002), como apresentado anteriormente. O valor de energia metabolizável verdadeira apresentado para perus, frangos de corte e poedeiras é de 2805 kcal/kg, sem qualquer efeito negativo sobre a conversão alimentar com a inclusão de 10% de DDGS na dieta. De modo geral, o valor de 2755 kcal de EM/kg seria adequado para evitar superestimar o conteúdo de energia do DDGS, valor maior que o de 2480 kcal de EM/kg sugerido pelo RNC (1994) (Noll et al., 2005). O coeficiente de digestibilidade (CD) da lisina é de 83%, maior que os 65% reportados pelo NRC. Ergul et al. (2003) demonstraram que fontes de DDGS de coloração mais clara apresentam maior CD que amostras mais escuras.



Fonte: Ergul et al. (2003)

Experimento conduzido por Lumpkins et al. (2004) para avaliar a densidade energia dietética (3000 e 3050 MEn/kg kcal), proteína (22 e 23%) e a inclusão do DDGS (0 e 15%) em dieta para frangos de corte de 0 a 18 dias da idade, observaram que o ganho do peso e a conversão da alimenta foram maiores nas aves alimentadas com dieta de alta densidade comparada à dieta de baixa densidade, mas o desempenho não foi diferente entre aquelas que consumiram dietas com 0 ou 15% DDGS, dentro da dieta de mesma densidade. Em outro experimento, estes autores forneceram para frangos de corte dietas isocalóricas e isonitrogênicas contendo 0, 6, 12, ou 18% DDGS por um período 42

dias. Não observaram diferença no ganho do peso, na conversão da alimentação e no rendimento da carcaça para os diferentes níveis dietéticos de DDGS, porém, a inclusão de 18% foi mais depressora do ganho e conversão. Logo, recomendaram 6% DDGS para dietas para frangos de corte na fase inicial e de 12 a 15% para as fases de crescimento e abate. Para poedeiras, Roberson et al. (2005) observaram que a inclusão de 0; 5; 10; ou 15% DDGS na dieta não refletem sobre as medidas de produção de ovo nas diferentes idades avaliadas. Entretanto, com aumentado da inclusão, havia uma diminuição linear na produção de ovos (52 a 53 semanas da idade), no peso do ovo (63 semanas da idade), na massa do ovo (51 e 53 semanas da idade) e na gravidade específica (51 semanas da idade). Observaram ainda que a coloração da gema do ovo aumentou linearmente com o nível dietético do DDGS. Os autores concluíram que níveis abaixo 15% DDGS são mais recomendados. Em suma, níveis mais elevados de DDGS podem ser usados com sucesso, desde que sejam feitos os ajustes apropriados de energia e aminoácidos o (Noll et al., 2004; Waldroup et al., 1981). Especialmente para lisina, metionina, cistina e treonina.

## COMENTÁRIOS FINAIS

Apesar da produção do DDGS (Dried Distiller's Grains with Solubles) a partir do milho, não ser uma realidade brasileira, seu uso como ingrediente alternativo para as formulações de dietas para aves e suínos é possível. Não há dúvidas, nos próximos anos a demanda por etanol impactará de alguma forma a cadeia produtora de carne.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

<http://www.simtec.com.br/programacao/programacao2006.htm>. Transformação do Álcool em Commodity . Presidente da Câmara Setorial do Açúcar e do Álcool – MAPA. Acessado em 01/2008. Luis Carlos Correa Carvalho.

<http://www.celuloseonline.com.br/pagina/pagina.asp?IDItem=15175&IDNoticia=12518>. Acessado em 01/2008.

<http://www.ddgs.umn.edu/profiles/album-us/index.htm>. Acessado em 01/2008.

U.S. Grains Council:  
<http://www.grains.org/page.wv?section=DDGS+User+Handbook&name=DDGS+User+Handbook>

Ergul, T., C. Martinez Amezcus, C. M. Parsons, B. Walters, J. Brannon and S. L. Noll, 2003. Amino acid digestibility in corn distillers dried grains with solubles. Poultry Sci. 82 (Suppl. 1): 70

Lumpkins, B., A. Batal and N. Dale, 2005. Use of distillers dried grains plus solubles in laying hen diets. J. Appl. Poultry Sci. 14:25-31.

Gaines, A, B. Ratliff, P. Srichana, and G. Allee. 2006. Use of corn distiller's dried grains and solubles in late nursery pig diets. J. Anim. Sci. 84(Suppl.2):89.

Spiehs, M.J., M.H. Whitney, and G.C. Shurson. 2002. Nutrient database for distiller's dried grains with solubles produced from new ethanol plants in Minnesota and South Dakota. *J. Anim. Sci.* 80:2639.

Noll, S. L., J. Brannon, J. L. Kalbfleisch, and K. D. Roberson, 2005. Metabolizable energy value for corn distillers dried grains with solubles in turkey diets. *Poultry Sci.* 84 (Suppl. 1):

Olentine, C. 1986. Ingredient profile: Distillers feeds. *Proc. Distillers Feed Conf.* 41:13-24.

Urriola, P.E., M.H. Whitney, N.S. Muley, and G.C. Shurson. 2006. Evaluation of regional differences in nutrient composition and physical characteristics among six U.S. soybean meal sources. *J. Anim. Sci.* (Suppl. 2) 84:24.

Roberson, K. D., J. L. Kalbfleisch, W. Pan and R. A. Charbeneau, 2005. Effect of corn distiller's dried grains with solubles at various levels on performance of laying hens and yolk color. *Intl J. Poultry Sci.* 4(2):44-51.

Spiehs, M.J., M.H. Whitney, and G.C. Shurson. 2002. Nutrient database for distiller's dried grains with solubles produced from new ethanol plants in Minnesota and South Dakota. *J. Anim. Sci.* 80:2639.

Stein H. H., M. L. Gibson, C. Pedersen, and M. G. Boersma. 2006. Amino acid and energy digestibility in ten samples of distillers dried grain with solubles fed to growing pigs. *J. Anim. Sci.* 84: 853-860.

Fu, S.X., M. Johnston, R.W. Fent, D.C. Kendall, J.L. Usry, R.D. Boyd, and G.L. Allee. 2004. Effect of corn distiller's dried grains with solubles (DDGS) on growth, carcass characteristics and fecal volume in growing finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 82 (Suppl. 2):50.

Whitney, M.H., M.J. Spiehs, and G.C. Shurson. 2001. Availability of phosphorus availability of distiller's dried grains with solubles for growing swine. *J. Anim. Sci.* 79 (Suppl. 1):108.

Whitney, M.H, G.C. Shurson, L.J. Johnston, D. Wulf, and B. Shanks. 2006c. Growth performance and carcass characteristics of pigs fed increasing levels of distiller's dried grains with solubles. *J. Anim. Sci.* 84:3356-3363

**Claudson Brito**





**Polinutri**  
ALIMENTOS

Artigo Técnico

---