

# Uso de DDGS e WDGS na alimentação de bovinos



Antonio Ferriani Branco  
Milene Puntel Osmari

## Introdução

A indústria global de biocombustíveis produz anualmente 52 milhões de toneladas de coprodutos para alimentação animal, sendo que, 85% vêm da produção de etanol. O milho, muito utilizado para a produção de etanol, especialmente nos EUA, é muito rico em amido, que é o substrato para o processo de fermentação e produção do etanol (Figura 1).

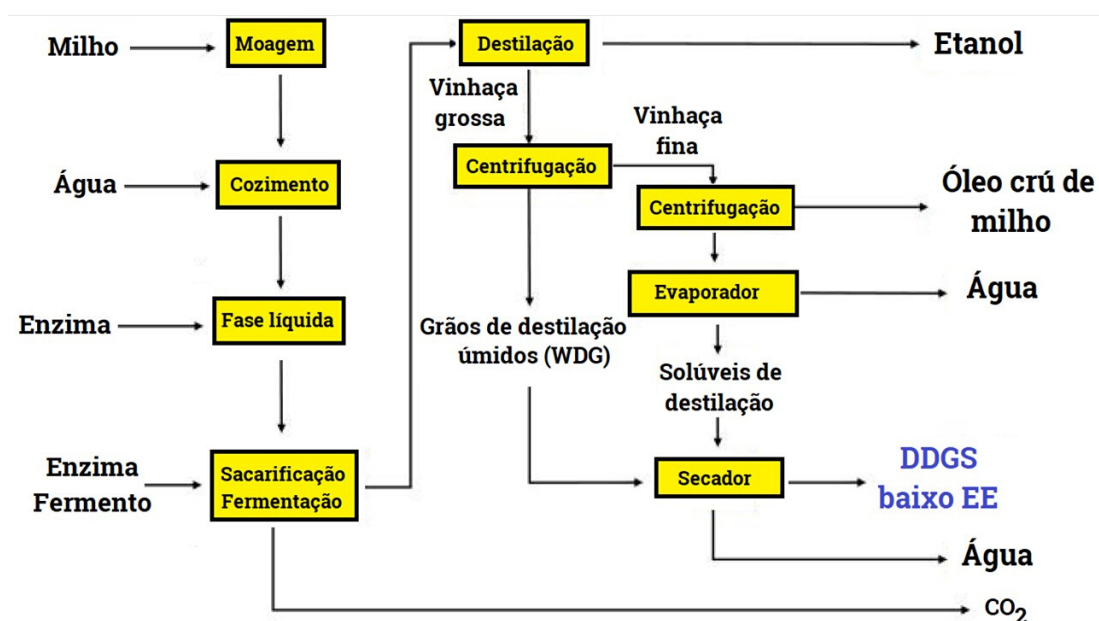


Figura 1 - Processamento do milho para a produção do etanol e demais coprodutos.

Em 2018 os EUA produziram aproximadamente 43 milhões de toneladas métricas de coprodutos da indústria do etanol (Figura 2) e exportaram para mais de 50 países (RFA, 2019). No Brasil, a indústria do etanol de grãos de cereais, principalmente o milho, tem crescido muito, o que pode trazer grandes benefícios às cadeias de produção de carne. O DDGS e WDGS é de grande importância na alimentação de bovinos de corte e leite.

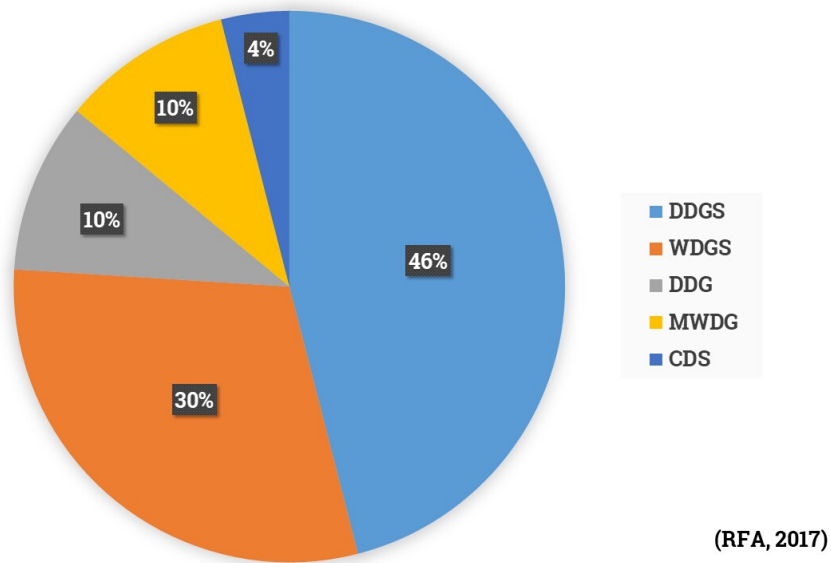


Figura 2 - Produção de coprodutos de destilaria de etanol nos EUA.

## Principais características dos grãos de destilaria (milho)

Apresentam excelente palatabilidade.

O FDN representa a maior fração de carboidratos e tem digestibilidade acima de 85% (Tabela 1).

**O NDT do WDGS é em média 98% e o do DDGS 90%.**

A PÑDR do WDGS é em média 55% e a do DDGS fica entre 60 e 70% da PB.

Apresentam baixo teor de amido (2 - 5%), com menor risco de distúrbios metabólicos, podem ser facilmente utilizados em dietas com maiores concentrações de volumoso.

O DDGS tem uma concentração de ácido ferúlico superior a do milho (Figura 3). Esse ácido é um importante antioxidante, sendo interessante para animais que consomem dietas alto grão. Ainda, reduz colesterol no fígado, menor gordura corporal, maior controle de glicose e menor resistência à insulina em ruminantes.

Tabela 1 - Variação na composição química de DDGS de milho de 1997-2010

Item	Média	Mínimo	Máximo
PB, %	27,9	23,3	34,7
FDN, %	36,6	27,7	51,0
FDA, %	13,6	8,6	18,5
EE, %	10,8	3,2	17,7
Ca, %	0,04	0,02	0,08
P, %	0,80	0,69	0,98

Adaptado de Olukosi e Adebisi, 2013.

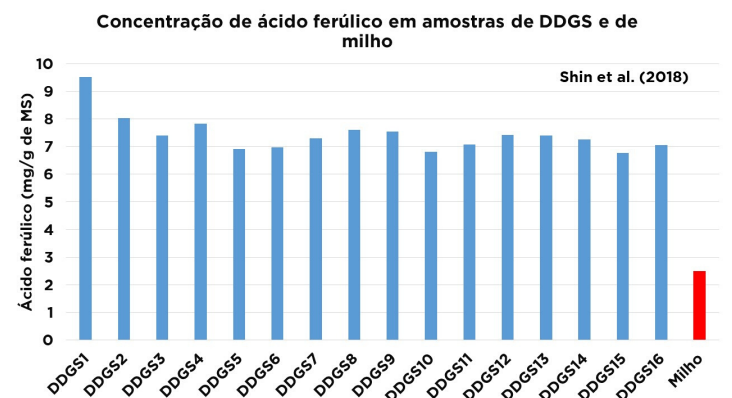


Figura 3 – Ácido ferúlico no DDGS e no milho

## A questão da concentração de enxofre no DDGS e WDGS

A concentração máxima de S em dietas de bovinos não deve passar de 0,4% da dieta total (NRC, 2016).

As indústrias de etanol utilizam o ácido sulfúrico no processo de fermentação do milho, o que leva ao alto teor de enxofre em seus coprodutos (Tabela 2). Na indústria brasileira, o uso do ácido é menor, produzindo DDGS e WDGS com menor teor de S, mas mesmo assim é fundamental o monitoramento das concentrações desse elemento.

Tabela 2 - Estudos que determinaram % de S (MS) em DDGS (Adaptado de Kim et al., 2012)

Autor	No. amostras	Média	Mínimo	Máximo
Kim et al., 2012	35	0,65	0,33	1,04
Kerr et al., 2008	19	0,69	0,38	1,35
Shurson, 2009	49	0,69	0,31	1,93

Se o DDGS ou o WDGS com 1% de enxofre forem incluídos em concentrações acima de 40% na MS da dieta, pode ocorrer intoxicação (Tabela 3), sob riscos de produzir quadro de poliencefalomalácia (Tabela 4).

Tabela 3 - Efeito da % de S do DDGS e taxa de inclusão (MS) de DDGS na % de S em dietas à base de milho-silagem de milho para gado de corte (Adaptado de Boyles, 2007)

DDGS (% na MS dieta)	0,6% S no DDGS	0,8% S no DDGS	1,0% S no DDGS
20	0,21	0,25	0,29
30	0,27	0,33	0,37
40	0,33	0,41	0,49

Tabela 4 - Incidência de poliencefalomalácia em experimentos realizados com coprodutos de milho na Universidade de Nebraska (Adaptado de Vanness et al., 2009)

% de S da dieta	PEM casos/total animais	PEM (taxa incidência, %)
0,40 - 0,46	3 de 2147	0,14
0,46 - 0,56	3 de 566	0,53
> 0,56	6 de 99	6,06

## Como mitigar os efeitos do alto teor de enxofre?

Utilização de dietas com maiores concentrações de volumosos.

O uso de quantidades acima de 20% desses coprodutos na dieta total, em confinamento, deve ocorrer após 30 dias de alimentação dos animais, que já estarão mais adaptados.

Destaca-se que em dietas alto grão, onde temos alta população de *Lactobacillus*, há uma diminuição na conversão do enxofre à sulfeto, que tem forte correlação com a ocorrência de poliencefalomalácia. Aumentar a concentração de cobre na dieta, que poderá ser complexado com o enxofre, dando origem ao sulfeto de cobre e assim, ser eliminado pelos animais.

## Relação lisina:metionina, uma informação importante

De maneira geral, tanto o DDGS como o WDGS apresentam baixas concentrações de lisina (Tabela 3), com uma relação lisina:metionina abaixo da ideal para vacas leiteiras, que é próximo de 3:1 (NRC, 2001).



Tabela 5 - Variação na composição química de DDGS de milho de 1997-2010 (Adaptado de Olukosi e Adebisi, 2013)

Amino ácido, %	Média	Mínimo	Máximo
Arginina	1,22	1,06	1,46
Cistina	1,73	1,49	1,97
Histidina	0,74	0,65	0,91
Isoleucina	1,07	0,96	1,25
Leucina	3,21	2,89	3,62
Lisina	0,90	0,62	1,11
Metionina	0,52	0,44	0,72
Fenilalanina	1,29	1,09	1,51
Treonina	1,03	0,93	1,16
Triptofano	0,22	0,16	0,26
Valina	1,42	1,30	1,61

Na produção leiteira, o adequado suprimento de lisina e metionina no intestino delgado (proteína metabolizável) é importante pois:

Aumenta a produção da proteína e gordura do leite.

Reduz a necessidade de PNDR no rúmen.

Reduz a excreção de nitrogênio por unidade de leite.

Melhora a saúde e a reprodução das vacas.

Desta forma, quando esses coprodutos forem utilizados na alimentação de vacas leiteiras, devemos ajustar a relação lisina:metionina, e se for necessário, usar lisina protegida (*by pass*).

## Vantagens do WDGS em relação ao DDGS

Menor custo por unidade de MS, pois não tem o custo da secagem.

Maior concentração de EL de lactação. A secagem diminui a digestibilidade.

Facilita a mistura em RTM e reduz a escolha e segregação dos componentes da dieta por parte das vacas, pois torna a RTM mais homogênea.

Em função da baixa densidade e da configuração geométrica das partículas, O DDGS não tem bom fluxo o que dificulta sua retirada de dentro do silo de armazenamento na fábrica de ração, e também seu transporte dentro dos dutos.

## Desvantagens do WDGS em relação ao DDGS

Maior custo de transporte por unidade de MS devido a elevada umidade, que fica ao redor de 65%.

Maior custo de estocagem por unidade de MS pois devido a umidade necessita de um espaço maior para ser estocado.

Menor concentração de PNDR.

Baixa estabilidade aeróbia devido a elevada umidade e ao maior NDT.

Se a dieta tiver como forragem a silagem de milho, no final, a RTM pode apresentar alto teor de umidade e, com isso reduzir o CMS das vacas.

## Como armazenar o WDGS?

O armazenamento mais indicado para o WDGS é na forma de silagem.

A ensilagem pode ser feita tanto em silos trincheiras como em silos bolsa.

No caso de optar pelo silo bolsa, deve-se ter domínio dessa prática para evitar o rompimento das bolsas após a ensilagem, levando a perda significativa de material e dificuldade de manejo, conforme mostrado na Figura 4. Ensilar usando as mesmas recomendações já utilizadas para a ensilagem de milho.

Uma boa opção é adicionar ao WDGS uma fonte de forragem, como palha de trigo e feno de gramínea (30 - 40%), ou palha de milho (40%) para diminuir o teor de umidade do material.

Usar de 0,5 a 1 kg de ácido propiônico por tonelada de WDGS para atuar contra o desenvolvimento de fungos, em função de seu papel fungistático, preservando a qualidade do WDGS.

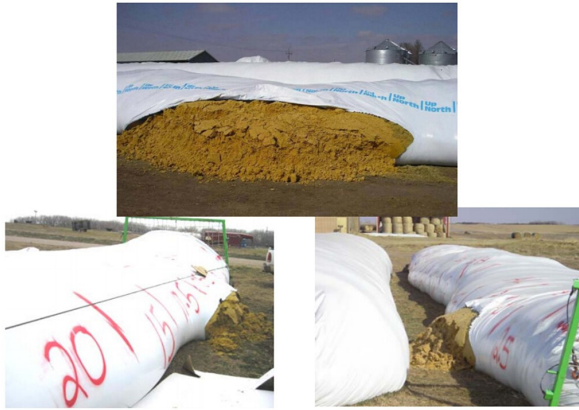


Figura 4 - Silagem de DDGS em bolsas

## Desafios ao uso de DDGS pela indústria

Baixa densidade (400 – 500 kg/m<sup>3</sup>): isso leva a maior custo com o transporte e armazenagem. Os efeitos podem ser diminuídos com o tempo de “cura” do material, ou seja, período necessário após secagem para o material equilibrar sua umidade com a do meio ambiente (aproximadamente 1 semana) ou ainda, pode ser transformado em peletes, porém ambas práticas são pouco utilizadas no Brasil.

Formação de grumos: é comum e favorece o bloqueio e o baixo fluxo do produto, dificultando a descarga do material, especialmente quando transportado via trens ou navios.

Presença de micotoxinas: esses coprodutos devem ser monitorados, pois as micotoxinas podem vir da lavoura ou do processo de armazenagem e secagem.

## Uso de grãos de destilados na alimentação de vacas leiteiras

Schingoethe e colaboradores publicaram em 2009 uma revisão sobre o uso desses grãos na alimentação de vacas leiteiras (J.Dairy Sci., 92:5802-5813).

Essa meta-análise considerou os resultados de 24 experimentos, realizados entre 1982 e 2005 e analisou mais de 100 comparações de tratamentos. Os resultados de produção (kg de leite/dia) e de consumo de matéria seca (kg/dia) são mostrados na Figura 5. Observa-se que até 30% de inclusão de DDGS na dieta não produziu diferenças na produção de leite e no consumo de MS pelas vacas.

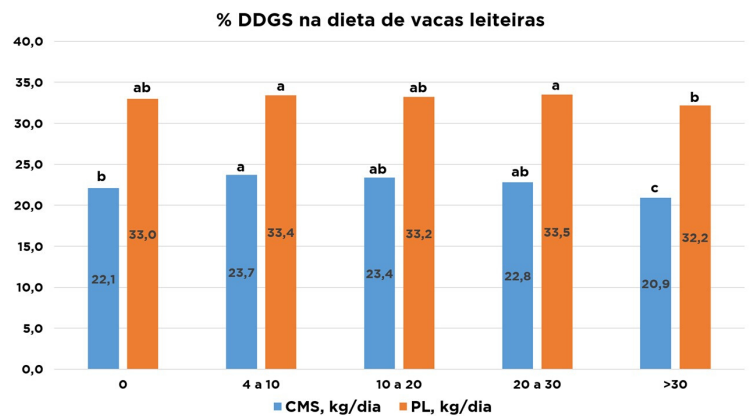


Figura 5 - Consumo e produção com uso de DDGS para vacas leiteiras

Os dados referentes à composição do leite estão na Figura 6. Observa-se o mesmo comportamento anterior, ou seja, até 30% de inclusão de DDGS na dieta não houve diferença em relação ao teor de gordura e de proteína do leite.

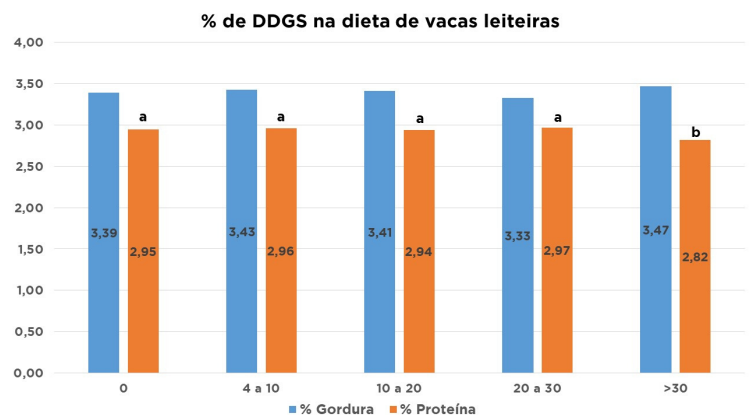


Figura 5 - Composição do leite com uso de DDGS para vacas leiteiras

Em comparação com vacas que não receberam dietas contendo DDGS, Schingoethe e colaboradores (2009) concluíram que, até 30% de inclusão de DDGS na dieta de vacas leiteiras de alta produção:

Não influenciou o consumo de matéria seca, que variou de 22,1 a 22,8 kg/dia.

Não influenciou a produção de leite, que variou de 33 a 33,5 kg/dia.

Não influenciou o teor de gordura do leite, que variou de 3,39 a 3,33%.

Não influenciou o teor de proteína do leite, que variou de 2,95 a 2,97%.

Resultados semelhantes tem sido obtidos com o WDGS, mas nesse caso devemos monitorar o teor de MS da dieta total para que não haja influência sobre o consumo, pois normalmente, dietas com mais de 50% de umidade normalmente levam a redução do mesmo.

## Uso de grãos de destilados na alimentação de bovinos de corte

Em bovinos de corte, apesar de podermos usar tanto o DDGS como o WDGS, é mais comum o uso de DDGS.

Com o objetivo de estudar o nível de inclusão e o grau de moagem do milho em dietas de alto desempenho para bovinos confinados, Swanson e colaboradores (2014) usaram 20 e 40% de DDGS e moagem do milho de 1,46 e 2,68 mm e em todos os casos observaram GMD acima de 2 kg/dia. Esses pesquisadores observaram redução no consumo de MS (11,85 vs. 11 kg/dia) e melhoria na conversão alimentar (5,92 vs. 5,52) com 40% de inclusão de DDGS (Tabela 6). O grau de moagem do grão não teve influência sobre os parâmetros.

Tabela 6 - Efeito do tamanho da partícula do milho em dietas com DDGS sobre o desempenho de bovinos em terminação

Variável	Processamento do milho			
	> 2,68 mm		1,46 mm	
	20% DDGS	40% DDGS	20% DDGS	40% DDGS
Peso inicial, kg	345	345	343	345
Peso final, kg	606	607	600	603
GMD, kg/dia	2,06	2,05	2,01	2,03
CMS, kg/dia*	12,1	11,0	11,6	11,0
CMS, % PC*	2,55	2,31	2,47	2,31
CA*	5,92	5,41	5,92	5,62

\*P<0,001 para nível de DDGS. Swanson et al. (2014).

Nas Tabelas 7 e 8 são mostrados resultados de uso de DDGS em dietas de bovinos de corte, publicados por Buckner e colaboradores (2007) e Bremer e colaboradores (2011). Os dados de consumo, de desempenho e, de conversão ou eficiência alimentar mostram que é perfeitamente viável a inclusão de até 40% de DDGS em dietas de bovinos de corte.

Normalmente, em dietas de bovinos confinados não há necessidade de inclusão de mais de 20%, pois com esse percentual já balanceamos a PB. Mas destaca-se que é possível inclusão de até 40%, pois outras situações se apresentam, como suplementação à pasto de outras categorias.

Tabela 7 - Níveis crescentes de DDGS da dieta de bovinos de corte

Variável	% de DDGS na dieta de bovinos de corte				
	0	10	20	30	40
CMS, kg/dia	9,45	9,91	9,45	9,64	9,41
GMD, kg/dia*	1,50	1,61	1,69	1,62	1,62
CA**	6,32	6,15	5,59	5,95	5,81
ELg (%)	-	124	126	108	108

\*Efeito quadrático P<0,08; \*\*Efeito linear P<0,08. Fonte: Adaptado de Buckner et al. (2007).

Tabela 8 - Desempenho de bovinos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de DDGS (%MS)

	Controle	10%	20%	30%	40%
CMS (kg/dia) <sup>1</sup>	11,0	11,5	11,8	11,9	11,0
GMD (kg/dia) <sup>2</sup>	1,57	1,63	1,69	1,75	1,80
EA <sup>2</sup>	0,141	0,143	0,145	0,147	0,148
Cobertura 12 <sup>a</sup> costela (mm)	11,2	12,4	13,0	13,0	12,2

<sup>1</sup>Resposta quadrática (P<0,03); <sup>2</sup>Resposta linear (P<0,01). Bremer et al. (2011)

## Referências

- Boyles, S. 2007. Distillers Grains with Solubles. OSU Extension Beef Team, BEEF Cattle Letter 551.
- Bremer, V.R.; Liska, A.; Erickson, G.E.; Cassman, K.; Hanford, K.J.; Klopfenstein, T. 2011. Impact of distillers grains moisture and inclusion level on greenhouse gas emissions in the corn-ethanol-livestock life cycle. Nebraska Beef Cattle Reports. 601. <http://digitalcommons.unl.edu/animalscinbcr/601>
- Buckner, C.D.; Erickson, G.E.; Mader, T.L.; Colgan, S.L.; Karges, K.K.; Gibson, M.L. 2007. Optimum levels of dry distillers grains with solubles for finishing beef steers. Nebraska Beef Cattle Reports. Paper 68. <http://digitalcommons.unl.edu/animalscinbcr/68>
- Kim, B.G.; Zhang, Y.; Stein, H.H. 2012. Sulfur concentration in diets containing corn, soybean meal, and distillers dried grains with solubles does not affect feed preference or growth performance of weanling or growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science*, 90:272-281.
- National Research Council - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 6.rev.ed. Washinton, D.C.: 1989. 157p.
- National Research Council – NRC. 2016. Nutrient Requirements of Beef Cattle: Eighth Revised Edition. Washington, DC: The National Academies Press. <http://doi.org/10.17226/19014>.
- Olukosi, O.A; Adebisi, A.O. 2013. Chemical composition and prediction of amino acid content of maize- and wheat-distillers' dried grains with soluble. *Animal Feed Science and Technology*, 185:182–189.
- Renewable Fuels Association – RFA. 2019. Powered with Renewed Energy. 2019 Ethanol Industry Outlook. Disponível em: <https://ethanolrfa.org/wp-content/uploads/2019/02/RFA2019Outlook.pdf>, acesso em Abril de 2020.
- Schingoethe, D.J.; Kalscheur, K.F.; Hippen, A.R.; Garcia, A.D. 2009. Invited Review: The use of distillers products in dairy cattle diets. *Journal of Animal Science*, 92:5802-5813.
- Shin, E.; Shurson, G.C.; Gallaher, D.D. 2018. Antioxidant capacity and phytochemical content of 16 sources of corn distillers dried grains with solubles (DDGS). *Animal Nutrition*, 4:435-441.
- Swanson, K.C.; Islas, A.; Carlson, Z.E.; Goulart, R.S.; Gilbery, T.C.; Bauer, M.L. 2014. Influence of dry-rolled corn processing and increasing dried corn distillers grains plus solubles inclusion for finishing cattle on growth performance and feeding behavior. *Journal of Animal Science*, 92:2531-2537.
- Vanness, S. J.; Meyer, N. F.; Klopfenstein, T. J.; Erickson., G. E. 2009. Hydrogen sulfide gas levels post feeding. Nebraska Beef Cattle Report. Univ. Nebraska, Lincoln.

## **Autores**



Dr. Antonio Ferriani Branco - Zootecnista, Professor de Nutrição Animal por mais de 30 anos no Curso de Zootecnia UEM, Orientador de cursos de Especialização, Mestrado e Doutorado, Pesquisador 1 do CNPq por mais de 20 anos, Consultor Técnico.



Dra. Milene Puntel Osmani - Zootecnista, doutora em Zootecnia pela UEM. Professora no curso de Zootecnia do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural da UFSC.