

**Perdas na silagem de grão de milho triturado reidratado contendo glicerina bruta e inoculante microbiano<sup>1</sup>****Mircéia Angele Mombach<sup>2</sup>, Dalton Henrique Pereira<sup>3</sup>, Douglas dos Santos Pina<sup>3</sup>, Isadora Macedo Xavier<sup>4</sup>, Odilon Gomes Pereira<sup>5</sup>, Bruno Carneiro e Pedreira<sup>6</sup>, Dheyne Cristina Bolson<sup>7</sup>.**<sup>1</sup>Parte do trabalho de defesa de dissertação do primeiro autor, financiada pelo CNPq<sup>2</sup>Zootecnista, Mestranda do PPGZ, UFMT/Sinop-MT, bolsista CNPq<sup>3</sup>Professor Adjunto II, ICAA/UFMT/Sinop – MT. e-mail: [daltonhenri@ufmt.br](mailto:daltonhenri@ufmt.br)<sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia – UFMT/Sinop – MT. Bolsistas PIBIC/CNPq. e-mail: [imx\\_zoo@outlook.com](mailto:imx_zoo@outlook.com)<sup>5</sup>Professor Adjunto, DZO/UVF, Pesquisador CNPq<sup>6</sup>Pesquisador Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop-MT<sup>7</sup>Zootecnista, Mestranda do PPGZ/UFMT/Sinop-MT, bolsista FAPEMAT

**Resumo:** Avaliou-se o efeito da inclusão de diferentes níveis de glicerina bruta, com ou sem inoculante microbiano sobre as perdas na silagem de grão de milho triturado e reidratado. O grão seco de milho moído, inoculado ou não com inoculante microbiano, foi reidratado com água e glicerina bruta em diferentes níveis para manter o teor de umidade em 32,5%, conferindo a adição de 0; 7,5; 15,0 e 22,5% de glicerina bruta (matéria natural) e ensilado em silos experimentais de PVC. O experimento foi conduzido em esquema fatorial (2x4x6) segundo o delineamento inteiramente casualizado com três repetições por tratamento. As perdas por efluente aumentaram linearmente com a adição de níveis crescentes de glicerina bruta, independente do uso de inoculante e também nos períodos de fermentação. Porém, as perdas por gás reduziram linearmente e tiveram resposta quadrática com o aumento da inclusão de glicerina bruta para os tratamentos sem e com inoculante. As perdas de matéria seca totais aumentaram com o incremento nos níveis de glicerina bruta, independente do inoculante. A inclusão de 7,5% de glicerina bruta com inoculante propicia as menores perdas de matéria seca total na silagem de grão de milho triturado e reidratado.

**Palavras-chave:** aditivo, água, concentrado, conservação, ensilagem

**Losses of grinded and rehydrated corn grain silage containing crude glycerin and microbial inoculant**

**Abstract:** We evaluated the effect of different levels of crude glycerin, with or without microbial inoculant on losses in grinded and rehydrated corn grain silage. The dry milled corn grain, inoculated or not with microbial inoculant, was rehydrated with water and crude glycerin in different levels to keep the moisture content of 32,5%, giving the addition of 0, 7.5, 15.0 and 22.5% crude glycerin (natural matter). The experiment was conducted factorial (2x4x6) in a completely randomized design with three replicates for each treatment. The effluent losses increased linearly with the addition of growing levels of crude glycerin, independent of the use of inoculant and also during periods of fermentation. However, the gas losses were decreased linearly and had a quadratic response with the increasing inclusion of crude glycerin for treatments without and with inoculant. Losses of total dry matter increased with increased levels of crude glycerin, regardless of inoculant. The 7.5% crude glycerin with inoculant provides the lowest losses of dry matter in grinded and rehydrated dry corn grain silage.

**Keywords:** additive, concentrated, conservation, ensilage, water

**Introdução**

A maior parte do milho produzido no Brasil é utilizada como fonte energética na alimentação animal, principalmente em grãos regiões produtoras como o estado de Mato Grosso. Contudo, este estado enfrenta problemas com o armazenamento deste cereal, o que pode desencadear aumento no custo de produção animal. Uma alternativa para este problema seria a utilização do processo de ensilagem na própria propriedade, após triturar e reidratar o grão que também permite eliminar ou reduzir drasticamente o desenvolvimento de fungos e, por consequência, evitar a contaminação da ração com micotoxinas, que é um dos graves problemas em armazéns (Reis et al., 2001).

Apesar do potencial, observa-se que a literatura é escassa de estudos desenvolvidos para avaliar a ensilabilidade do grão de milho triturado e reidratado. Neste sentido, surge também a oportunidade de avaliar o uso de aditivos microbiológicos nesta silagem objetivando o acréscimo de microrganismos benéficos e que contribuam para a maior recuperação de matéria seca do material conservado. Entretanto, o uso de aditivos microbiológicos pode ser desnecessário se não houver substrato suficiente para estes microrganismos, como ocorre no grão de milho. Nesse contexto, espera-se que a utilização de glicerina bruta no processo de ensilagem de milho grão triturado e reidratado possa contribuir para potencializar o processo fermentativo.

Diante do exposto, objetiva-se avaliar o efeito da inclusão de diferentes níveis de glicerina bruta, com ou sem inoculante microbiano sobre as perdas na silagem de grão de milho triturado e reidratado.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado entre os meses de julho/2013 e janeiro/2014 no Laboratório de Nutrição Animal e Forragicultura – ICAA/UFMT/Sinop, MT. O grão de milho seco, adquirido na região, foi grosseiramente desintegrado em moinho adaptado com peneiras de 5 mm e submetido aos diferentes tratamentos: com e sem inoculante microbiano, reidratado com água e glicerina bruta de forma a manter constante o teor de umidade de 32,5% em todos os tratamentos, conferindo níveis de inclusão de glicerina de 0; 7,5; 15,0 e 22,5% na Matéria Natural (MN). O inoculante microbiano utilizado foi o KERA-SIL Grão úmido (Kera Nutrição Animal) composto de *Lactobacillus plantarum* KN3500 ( $30 \times 10^9$  UFC/g), *Propionibacterium acidipropionici* KN7300 ( $20 \times 10^9$  UFC/g) e lactose P.A.

As silagens foram confeccionadas em silos experimentais de PVC, com 0,1 m de diâmetro e 0,35 m de altura, providos de válvulas do tipo “Bunsen”, os quais foram mantidos em área coberta, à temperatura ambiente, e abertos nos dias 0 (antes do armazenamento), 4, 8, 16, 32 e 64. Para avaliações quantitativas do efluente produzido foi colocado no fundo dos silos areia previamente seca, armazenadas em saquinhos confeccionados com tecido-não-tecido (TNT).

A medição da produção de efluente foi realizada por meio da diferença de pesagens do conjunto silo e saquinho de TNT com areia, depois e antes da ensilagem, em relação à quantidade de massa verde de amostra ensilada. Já a perda de MS decorrente da produção de gases foi determinada pela diferença entre o peso bruto de MS na ensilagem e na abertura, em relação à quantidade de MS ensilada, descontando-se do peso total do conjunto ensilado o peso do conjunto na ensilagem e na abertura. A perda de MS total foi determinada pela diferença entre o peso bruto de MS na ensilagem e na abertura, em relação à quantidade de MS ensilada.

O experimento foi conduzido segundo o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial ( $2 \times 4 \times 6$ ) com 3 repetições por tratamento, os quais foram: adição ou não de inoculante (com e sem), quatro níveis de glicerina bruta (0; 7,5; 15,0 e 22,5% da MN) e seis períodos de fermentação (0; 4; 8; 16; 32 e 64 dias). Realizou-se a análise de variância (PROC GLM – SAS sendo os níveis de inclusão de glicerina bruta obtidos através da partição da soma de quadrado de tratamentos em contrastes ortogonais, para avaliar o efeito linear, quadrático e cúbico, respectivamente, sendo adotado o nível de 5% de probabilidade para o erro tipo 1. Para avaliação do efeito de tempo, foram ajustados modelos de regressão polinomiais para avaliação dos efeitos lineares, quadráticos e cúbicos. Sendo os modelos selecionados com base no teste da razão de máxima verossimilhança para identidade de modelos (Cruz e Regazzi, 1994).

### Resultados e Discussão

Houve efeito de interação ( $P < 0,05$ ) entre inoculante e glicerina bruta para as perdas de efluente (PEFLT), perdas por gás (PGAS) e perdas de matéria seca total (PMST) e efeito de interação ( $P < 0,05$ ) entre glicerina bruta e período de fermentação para a variável PEFLT. Na tabela 1 é apresentado o desdobramento da interação entre inoculante e glicerina para cada variável analisada.

Os aumentos lineares ( $P < 0,001$ ) nas PEFLT com a adição de níveis crescentes de glicerina bruta, independente do uso de inoculante (Tabela 1) e também nos períodos de fermentação (Tabela 2), ocorreram pelo aumento da inclusão da glicerina bruta que se apresenta na forma de um líquido viscoso contribuindo para aumentar as PEFLT.

Tabela 1. Desdobramento da interação do inoculante em função dos níveis de inclusão de glicerina bruta para as variáveis perdas de efluente (PEFLT), perdas por gás (PGAS) e perdas de matéria seca total (PMST) na silagem de grão de milho triturado e reidratado.

Inoculante	Níveis de Glicerina (G, % da MN)				Equação	R <sup>2</sup>
	0	7,5	15	22,5		
PEFLT (g/kg MS)						
Sem	1,34a	8,73a	43,70a	51,04a	$\hat{y} = -1,4010 + 2,4544^{***}G$	0,85
Com	1,44a	3,27b	33,70b	51,89a	$\hat{y} = -4,6956 + 2,4241^{***}G$	0,90
PGAS (g/kg MS)						
Sem	16,98a	5,18a	1,97a	1,22a	$\hat{Y} = 16,6710 - 1,7772^{***}G + 0,0491^{***}G^2$	0,48
Com	10,32b	5,14a	3,44a	2,74a	$\hat{y} = 9,0787 - 0,3262^{***}G$	0,23
PMST (g/kg MS)						
Sem	18,33b	61,02a	58,06b	48,51b	$\hat{Y} = 22,1045 + 6,1232^{***}G - 0,2236^{**}G^2$	0,23
Com	41,52a	25,69b	75,86a	103,38a	$\hat{y} = 24,4996 + 3,4929^{***}G$	0,37

Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste F ( $\alpha=5\%$ ).

As reduções lineares ( $P<0,001$ ) e os efeitos quadráticos negativos ( $P<0,001$ ) nas PGAS com o aumento da inclusão de glicerina bruta para os tratamentos sem e com inoculante podem estar relacionadas à reduções nas populações microbianas ao longo do período de fermentação, já que um dos produtos finais da fermentação de açúcares por estes microrganismos é a produção  $CO_2$ , o que contribuiria para aumentar as PGAS. Ribeiro et al. (2009) também observaram reduções nas perdas por gases da silagem da capim marandu com 25,4% de umidade de 6,3% na silagem controle para 3,6% na silagem com inoculante contendo *L. plantarum* e *Pediococcus acidilactici*. Já o aumento linear nas PMST com inoculante e a resposta quadrática são justificados pelos aumentos nas PEFLT, já que as esse tipo de perda é influenciado pelas PEFLT e PGAS.

Na Tabela 2 é apresentado o desdobramento da interação dos níveis de glicerina em função dos tempos de abertura para a variável perda de efluente.

Tabela 2. Desdobramento da interação dos períodos de fermentação (PF – Dias) em função dos níveis de glicerina bruta para a variável perda de efluente (PEFLT).

Variável	PF (dias)	Níveis de Glicerina (G, % da MN)				Equação	R <sup>2</sup>
		0	7,5	15	22,5		
PEFLT <sup>1</sup>	4	1,11	2,00	39,99	50,12	$\hat{y} = -0,6135 + 0,2563^{***}G$	0,84
	8	1,45	2,90	39,64	51,72	$\hat{y} = -0,4207 + 0,2501^{***}G$	0,87
	16	1,81	5,04	38,45	51,93	$\hat{y} = -0,3242 + 0,2447^{***}G$	0,76
	32	1,23	7,95	35,01	51,09	$\hat{y} = -0,2675 + 0,2355^{***}G$	0,90
	64	1,34	12,10	40,42	52,47	$\hat{y} = -0,0718 + 0,2425^{***}G$	0,91

<sup>1</sup>- g/kg MS

### Conclusões

A inclusão de 7,5% de glicerina bruta com inoculante propicia as menores perdas de matéria seca total na silagem de grão de milho triturado e reidratado.

### Literatura citada

REIS, W.; JOBIM, C.C.; MACEDO, F.A.F. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p1.308-1315, 2001.

RIBEIRO, J.L.; NUSSIO, L.G.; MOURÃO, G.B. et al. Efeitos de absorventes de umidade e de aditivos químicos e microbianos sobre o valor nutritivo, o perfil fermentativo e as perdas em silagens de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, pp. 230-239, 2009.