

Inclusão de grãos de milho triturado ou polpa cítrica na silagem de soja.

Daniel Martins de Souza⁽¹⁾; Leonardo Rosolem Muller⁽²⁾; Paulo Roberto de Lima Meireles⁽³⁾; Nídia Raquel Costa⁽⁴⁾; Ciniro Costa⁽³⁾.

⁽¹⁾ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - FMVZ/UNESP, Campus de Botucatu, São Paulo. Email: souzadmzoo@gmail.com

⁽²⁾ Graduando em Zootecnia, FMVZ/UNESP, Campus de Botucatu, São Paulo.

⁽³⁾ Professores - FMVZ/UNESP, Campus de Botucatu, São Paulo. Bolsista de Produtividade do CNPq.

⁽⁴⁾ Pós-doutoranda da Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA/UNESP), Campus de Botucatu, Departamento de Melhoramento e Produção Vegetal – Bolsista FAPESP. Botucatu, São Paulo.

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de milho e polpa cítrica como aditivos na silagem de soja. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2x4, sendo dois grupos aditivos (Milho e Polpa Cítrica) e 4 níveis de inclusão (0, 7, 14 e 21%, respectivamente). O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura da Fazenda Experimental Lageado da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da UNESP, Botucatu – SP e as análises de composição química foram realizadas no laboratório de Bromatologia da Unidade. A variedade de soja utilizada foi a BMX Potência RR, a colheita mecânica ocorreu no estágio fenológico R7, a uma altura de 15 cm utilizando colhedora dotada de plataforma de duas linhas, sendo o material picado em partículas médias entre 3 e 6 mm. Os silos foram confeccionados em tubos plásticos de PVC e vedados adequadamente, após a mistura dos aditivos em suas respectivas proporções e compactação no interior dos tubos. Foram avaliados os teores de MS (%); PB (%); NDT (%); pH, EE (%); FDN (%); FDA (%); LIG (%) e CHOS (%) no material a ser ensilado. Constatou-se que a inclusão de milho ou polpa cítrica não interferiu no pH da silagem de planta inteira de soja.

Termos de indexação: *Zea mays*, silagem, *Glycine max*.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill) é uma das culturas agrícolas que vem apresentando maior crescimento no país nas últimas décadas, assim como a cultura do milho, principalmente para produção de silagem (CONAB, 2015). Com a melhoria das práticas de manejo e utilização de variedades mais adaptadas as condições

edafoclimáticas, foram observados aumentos significativos em termos de produtividade dessas duas culturas.

Os grãos de soja são tradicionalmente utilizados sob a forma de farelo. Ultimamente, o interesse pela silagem de soja na alimentação de ruminantes tem merecido destaque no Brasil.

De maneira geral, a alimentação de ruminantes é baseada no fornecimento de volumoso. No Brasil ocorre uma variação de disponibilidade de forragem durante o ano, devido à grande variação das condições climáticas. Assim, a maior produção de forragem ocorre na época do verão, apresentando queda de produção no inverno. Desse modo, há a necessidade de se conservar forragem para suplementar os animais nos períodos de baixa produção dos pastos. Uma alternativa de suplementação, é o fornecimento de silagem de soja, alternativa potencial para diminuição do uso de concentrados, devido à sua ótima qualidade bromatológica (EVANGELISTA et al., 2003).

O uso de silagem como volumoso na época da seca é uma prática bastante conhecida pelos pecuaristas. As culturas mais adaptadas para o processo de ensilagem são o milho e o sorgo, que resultam em silagens de boa qualidade sem uso de aditivos. Dentre as forrageiras, a mais utilizada é o milho (*Zea mays*), por oferecer altos teores de carboidratos solúveis essenciais (CHOs), que acelera o processo fermentativo, e por apresentar alto rendimento por hectare. A utilização de silagens de leguminosas como a soja, vem se mostrando uma alternativa interessante na produção de volumosos em alguns sistemas de produção, principalmente naqueles sistemas em que a demanda proteica da dieta é elevada (SOUZA, 2008).

A soja é uma leguminosa e apresenta um bom valor nutritivo, além de beneficiar os sistemas de cultivos intensivos, em que esta cultura entra no

plano de rotação de culturas, geralmente em sucessão ao milho, uma vez que esta planta promove a fixação de N₂ atmosférico no solo, juntamente em associação com bactérias fixadoras de N. Entretanto, existem algumas características que dificultam o processo de fermentação da massa ensilada da soja, como a alta umidade no momento da colheita, alto poder tampão, baixo teor de carboidrato solúvel (CHO), sendo o teor de extrato etéreo (EE) também um limitante para que ocorra uma boa fermentação. Esse conjunto de limitações faz com que a soja apresente um pH elevado após ensilada.

Devido a estas dificuldades em se produzir silagem de soja, apesar de seus inúmeros benefícios, tem se buscado incluir aditivos tendo em vista melhorar a qualidade nutricional desta, sendo a inclusão de farelo de milho uma das alternativas. Assim, o milho é uma excelente opção para produção de silagem, pois contém quantidade relativamente alta de matéria seca, pequena capacidade tampão e níveis adequados de carboidratos solúveis para fermentação.

Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos que a químera milho e a polpa cítrica, adicionadas em diferentes proporções (0, 7, 14 e 21%, respectivamente) influenciam na qualidade da silagem de soja e se esta prática fornece substratos para melhorar a qualidade da fermentação, diminuindo o pH.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à FMVZ/Unesp no município de Botucatu-SP (22°51'2.97"S e 48°25'28.79"O, com altitude de 777 metros). De acordo com a classificação de Köppen, o clima predominante na região é do tipo Cwa, que se caracteriza pelo clima tropical de altitude, com inverno seco e verão quente e chuvoso. A área experimental totalizou 1,82 ha.

A cultivar de soja utilizada foi a BMX Potência RR (Grupo de maturação: Semiprecoce – 6,6) com hábito de crescimento “indeterminado” destinada à produção de silagem de planta inteira. A colheita mecânica da massa para ensilagem foi realizada na altura de 10-15 cm utilizando plataforma de duas linhas com espaçamento reduzido (0,45 a 0,55 m entre linhas) acoplada a colhedora de forragem modelo JF C-120 (12 facas), sendo o material picado em partículas médias entre 3 e 6 mm. A colheita foi realizada quando as plantas de soja se encontravam no estágio fenológico R7 (início da maturação dos grãos e 50% de folhas amareladas).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 2x4, sendo dois

grupos aditivos (Milho e Polpa Cítrica) e 4 níveis de inclusão (0, 7, 14 e 21%). Os dados foram analisados com os procedimentos MIXED do SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

Os silos experimentais foram confeccionados de tubos de plástico rígido (PVC), de 10 cm de diâmetro e 30 cm de comprimento, acoplados por capes (PVC) em cada extremidade para garantir a vedação adequada. Foram confeccionados nos capes, que vedam a parte superior dos silos experimentais, válvulas de escape do tipo “Bunsen” para saída dos gases produzidos pela fermentação. Nos capes que vedam a parte inferior dos silos foram introduzidos sacos de areia fina confeccionados com TNT, separados da amostra por uma tela de nylon para coletar o efluente que eventualmente escoasse da silagem.

A forragem picada foi depositada dentro de cada tubo, após receber o aditivo do tratamento específico (milho ou polpa cítrica), em camadas com auxílio de uma prensa para compactação até atingir 650 kg/m³ (+/- 1,5 kg por tubo).

Todas as análises nutricionais foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Júlio de Mesquita Filho (FMVZ – UNESP), campus de Botucatu.

No momento da ensilagem, foram retiradas amostras de aproximadamente 300 gramas. As amostras foram acondicionada em saco de papel para secagem em estufa de ventilação forçada, a 55 °C e posteriormente realizada a análise bromatológica. Outras amostras foram armazenada em saco plástico e congelada imediatamente a – 20 °C, para confecção de extrato aquoso para análise dos ácidos graxos voláteis, carboidratos solúveis e pH.

As amostras foram pesadas, seca em estufa com ventilação forçada a 105°C para determinação de matéria seca (NRC, 2007). A partir das amostras secas e moídas determinados os teores de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), segundo técnicas descritas pelo NRC (2007) e Silva & Queiroz (2002). Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados conforme a equação proposta por Weiss adotadas pelo NRC (2001). Os valores de pH da solução foram obtidos por meio do uso de um potenciômetro digital e o poder tampão de acordo com metodologia descrita por Payne & McDonald (1966).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o aumento dos níveis de inclusão de milho ou polpa cítrica no momento da ensilagem, houve

também um aumento no teor de MS das silagens (Tabela 1). Os índices de MS das silagens estão dentro dos níveis de 30 a 40% sugerido por diversos autores, que relatam ser estes valores necessários para obtenção de uma silagem de qualidade. Neste estudo os aditivos cumpriram a função de elevar a MS da silagem final.

Para PB os níveis de inclusão de aditivos não diferiram entre si, porém a inclusão de 21% de milho, 14 e 21% de polpa de cítrica apresentaram menores teores de PB em relação ao tratamento controle enquanto que a adição de 7% de polpa, 7 e 14% de milho demonstraram mesmo teor de PB se comparado à silagem de soja pura.

O tratamento controle, sem aditivo, apresentou 15,91% de PB, estando acima do nível de 7% de PB descrito por Van Soest (1994) necessários para o bom funcionamento ruminal.

Constatou-se que o teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi influenciado pela inclusão dos aditivos, onde os maiores teores foram proporcionados com a inclusão de milho a 7% e 21% (76,48 e 76,51%, respectivamente), sendo significativamente superior a polpa cítrica a 21% (70,53%). Com base neste parâmetro, a inclusão de milho a 7% como aditivo pode substituir a de 21% de milho, uma vez que não houve diferença estatística ($p \leq 0,05$), e estes não diferiram dos demais, que por sua vez também não diferiram do tratamento com adição de polpa cítrica a 21%.

Segundo Van Soest (1994), pode-se classificar como excelentes silagens, aquelas que apresentam valores de pH abaixo de 4,6 para teores de MS entre 26 a 35%. O que não foi observado neste estudo, pois o pH encontrado estava entre 5,90 e 6,34, mesmo quando os teores de MS estavam entre 30,13 e 39,90%. Observa-se que houve uma redução no pH na silagem de soja, com a inclusão de 14% de polpa cítrica como aditivo, para os outros níveis não houve diferença estatística ($p \leq 0,05$) em relação ao controle.

Observaram-se menores níveis de EE em relação ao controle para os níveis de inclusão de 21% de milho, 14 e 21% de polpa; o que pode ser considerado interessante, uma vez que altos níveis de EE na dieta podem limitar o consumo de MS devido à alta concentração de gordura.

Nota-se que os teores de FDN e LIG diferenciaram-se estatisticamente do tratamento controle apenas com adição de 21% de milho. Entre os tratamentos com aditivos, percebe-se que estas proporções diminuíram conforme o aumento dos níveis de milho ou polpa cítrica.

Verificou-se ainda maiores teores de CHOs ($p < 0,05$) com a adição de 14 e 21% de polpa cítrica, e verificam-se também maiores proporções ($p < 0,05$) quando adiciona-se milho, em relação à silagem

sem aditivos (Tabela 1).

CONCLUSÕES

A inclusão de milho ou polpa cítrica não interferiu no pH da silagem de planta inteira de soja.

REFERÊNCIAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 2 - Safra 2014/15, n. 8 - Oitavo levantamento, Brasília, p. 1-118, maio 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em 22 maio 2015.

EVANGELISTA, A. R.; RESENDE, P. M.; MACIEL, G. A. **Uso da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] na forma de forragem**. Lavras: UFLA, 2003. 36p.

SOUZA, W. F. **Silagem de soja associada a diferentes níveis de silagem de milho em dietas para bovinos de corte**. 2008. 40 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

NRC – **National Research Council**. Nutrient requirements of small ruminants, National Academy Press, Washington, 362 pp, 2007.

SILVA D.J.; QUEIROZ A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 235 p, 2002.

Playne, M.J.; McDonald, P. **The buffering constituents of herbage and of silage**. J. Sci. Food Agric. 17:262-268. 1966.

van SOEST, P.J. 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. New York: Cornell University

Tabela 1. Composição bromatológica da pré-ensilagem de planta inteira de soja com 0%, 7%, 14% e 21% de Milho ou Polpa Cítrica, expressa com base na matéria seca.

	Controle	Milho			Polpa Cítrica		
		7%	14%	21%	7%	14%	21%
MS (%)	30,13d	32,77c	35,87b	39,90a	33,25c	36,32b	39,65a
PB (%)	15,91a	14,66ab	14,48ab	13,34b	14,79ab	12,36b	12,62b
NDT (%)	75,40ab	76,48a	74,71ab	76,51a	71,24ab	72,60ab	70,53b
pH	6,28a	6,23a	6,25a	6,22a	6,34a	5,90b	6,29a
EE (%)	8,41a	7,62a	6,07ab	5,16b	6,14ab	4,84b	5,04b
FDN (%)	46,29a	42,98ab	43,42ab	37,64b	47,05a	42,79ab	46,52a
FDA (%)	33,02ab	30,46ab	30,04ab	29,44b	34,89a	30,21ab	32,92ab
LIG (%)	7,85ab	7,13bc	7,17bc	6,14c	8,67a	7,38ac	8,45ab
CHOs (%)	0,1190c	0,1784b	0,1778b	0,1611bc	0,1874b	0,1898ab	0,2362a

¹ Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), pH, extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), carboidratos solúveis (CHOs). Médias seguidas de letras minúsculas diferentes, nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).