

Adição de biomassa de soja na silagem de milho: uma alternativa para aumentar os teores de proteína bruta silagem

Vanderson Vieira Batista¹, Luara Silva Pereira¹, Arliton Matheus Danguí¹, Erick Vinicius Pellizzari¹, Amanda Cassu da Fonseca¹ e Paulo Fernando Adami¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Dois Vizinhos - PR, Brasil. E-mails: vandersonvbatista@hotmail.com (autor para correspondência), silvap.luara@gmail.com, arlitonmatheus@gmail.com, pellizzari.erick@gmail.com, amandacassu2010@hotmail.com e pauloadami@utfpr.edu.br

Resumo: A silagem é o principal volumoso conservado utilizado na alimentação animal no Brasil e melhorar sua qualidade, apresenta grande relevância. Objetivo deste estudo é mensurar a porcentagem de proteína bruta da silagem de milho, com adição de diferentes porcentagens de biomassa de soja. Avaliaram-se diferentes frações de biomassa verde de soja, adicionadas a ensilagem de milho (0, 10, 20, 30 e 40% - estudo 1 e 0, 10, 20, 30, 40 e 50% no estudo 2). Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ($p < 0.05$) e havendo efeito significativo aplicou-se análise de regressão linear e quadrática. A proteína bruta aumentou linearmente com a adição de biomassa de soja (estudo 2) e de forma quadrática para o primeiro estudo. Para cada 1% de acréscimo de biomassa de soja, tem-se elevação de 0,1% de proteína bruta (estudo 2). A adição de biomassa de soja a silagem de milho, tem potencial para aumentar os teores de proteína bruta da silagem.

Palavras-chave: alimentação animal; *Glicine max*; *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

A alimentação animal é cada vez mais discutida no meio produtivo e científico (JOBIM et al., 2010). Segundo os mesmos pesquisadores, estudos visando a utilização de tecnologias que permitam aliar eficiência e economia na produção animal, são imprescindíveis. Belel et al. (2014) destacam que a melhoria da produção de forragem apresenta grande relevância para a produção animal, sendo um fator fundamental nos sistemas de produção atuais. Também Stella et al. (2016), expõem que a utilização de silagens conservadas é uma opção bem difundida no Brasil, principalmente em períodos de carência de forragens verdes.

Para o processo de ensilagem, o milho destaca-se como a principal gramínea a ser utilizada, pois apresenta elevado acúmulo de massa seca por área, quantidades suficientes de açúcares para produção de ácido láctico, boa fermentação, proporcionando um alimento com aproximadamente 7,7% de proteína bruta (GOES et al., 2013).

Apesar destas vantagens com a utilização de plantas de milho para ensilagem, estudos tem mostrado que a adição de biomassa de leguminosas, entre elas, biomassa de soja, apresentam potencial de elevar o rendimento (BAGHDADI et al., 2016; TSUJIMOTO et al., 2016) e melhorar a qualidade da silagem de milho, em especial o teor de proteína bruta (KIM et al., 2018; BATISTA et al., 2018; BATISTA et al., 2019).

A adição de planta de soja na ensilagem de milho aumenta consideravelmente os níveis proteicos do volumoso (STELLA et al., 2016). Entretanto, Evangelista et al. (2003) alertam que ao ensilar exclusivamente a soja, não pode esperar silagem com as mesmas características de fermentação da silagem de milho, pois a biomassa da leguminosa apresenta maior quantidade de água em sua composição e pode comprometer a fermentação do volumoso.

Sendo assim, estudos avaliando o efeito de diferentes proporções entre biomassa de milho e soja e seus efeitos sobre as características da silagem, tornam-se necessários. Neste sentido o estudo tem por objetivo mensurar a porcentagem de proteína bruta da silagem de milho, com adição de diferentes porcentagens de biomassa de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Unidade de Ensino de Pesquisa e no Laboratório de Bromatologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos – Paraná (25° 42' 52" latitude S e 53° 03' 94" longitude W). A área de condução das culturas possui sistema de plantio direto consolidado, apresenta altitude média de 510 metros com clima Cfa (ALVARES et al., 2013) e solo classificado como Latossolo Vermelho Distroférico (BHERING et al., 2009).

Foram conduzidos dois estudos, ambos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por adição de porcentagens de biomassa verde de soja na ensilagem de biomassa de milho. No estudo 1 foram avaliadas as frações de 0, 10, 20, 30 e 40% e no estudo 2 as frações de 0, 10, 20, 30, 40 e 50% de biomassa verde de soja.

Para a realização do primeiro estudo, conduziu-se uma lavoura comercial com o híbrido de milho P30F53 e considerou-se como ponto de ensilagem, quando os grãos da forrageira encontravam-se em estágio de maturidade ½ leitoso ½ farináceo.

Neste estudo, preconizou-se a utilização de plantas de soja em estágio fenológico R7, pois segundo Leonel et al. (2008), a colheita da soja para ensilagem deve ser realizada no estágio R7 para obter uma silagem com maiores teores de proteína bruta. Logo, ao observar o ponto de silagem para o milho, identificou-se uma lavoura de soja, na qual as plantas encontravam-se em estágio R7. Esta lavoura havia sido conduzida com a cultivar TMG7062IntactRR2Pro.

Motivados pelos resultados encontrados no primeiro estudo e em decorrências dos benefícios proporcionados pelo cultivo consorciados de milho e soja, observados em estudos na literatura (BAGHDADI et al., 2016; TSUJIMOTO et al., 2016), o segundo estudo foi conduzido em sistema de consórcio.

Neste estudo, conduziu-se uma lavoura experimental com o híbrido de milho 2B533PW e a cultivar de soja TMG7062IntactRR2Pro. A semeadura dos materiais ocorreu simultaneamente, utilizando disco de 28 furos para a forrageira e 100 furos para a leguminosa, resultando em densidade de 62.000 sementes ha⁻¹ de milho e 221.429 sementes ha⁻¹ de soja. O consórcio foi implanto intercalando quatro linhas de cultivo de milho e quatro linhas de soja, com 30 cm de espaçamento entre linhas.

No ponto de silagem do milho, em ambos os estudos, as plantas de milho e de soja foram coletadas cortando-as 25 cm acima do nível do solo. Foram colhidos quatro pontos amostrais de 4,5 m² (5,0 x 0,9 m) de cada cultura (estudo 1) e 4,8 m² (4,0 x 1,2 m) para o estudo 2.

Na sequência, os materiais foram triturados separadamente, com tamanho médio de partícula de 1 cm, com auxílio de uma ensiladeira, acoplada a um trator. Foram preparados 3 Kg de forragem (biomassa verde de milho + fração de biomassa verde de soja), sendo a amostra homogeneizada e inserida compactamente em canos de PVC (microsilos) de 100 mm de diâmetro e 500 mm de comprimento. Os microsilos foram vedados com tampa de PVC e

ficaram armazenados por 60 dias para fermentação do material. Após este período os microsilos foram abertos e realizou-se a avaliação.

Desta amostra, 300 g de silagem foram adicionados em sacos de papel, os quais foram levados a estufa a 65 °C e com circulação de ar forçada, para secagem. Em seguida, as amostras secas foram trituradas em moinho de facas tipo Willey, com tamanho de partícula de 1 mm e o material levado ao Laboratório de Bromatologia da UTFPR, para avaliações químicas-bromatológica da silagem.

As amostras de silagem moídas, foram avaliadas quanto a proteína bruta (PB) (g Kg⁻¹ de silagem), através da quantidade de nitrogênio (N) presente nas amostras, sendo o N total determinado em destilador de arraste de vapor semi-micro Kjeldhal, conforme metodologia de Tedesco et al. (1995).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) (p<0.05) e havendo efeito significativo aplicou-se análise de regressão linear e quadrática, sendo que quando ambas foram significativas optou-se por aquela que apresentava maior R². A análise de dados foi realizada com o software Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância (ANOVA) apontou efeito significativo dos tratamentos avaliados sobre a proteína bruta (PB) da silagem em ambos os estudos (Tabela 1).

Tabela 1. Proteína bruta de silagem de milho com adição de diferentes proporções de biomassa de soja, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos – PR, (2020)

Valor de P	Estudo 1	Estudo 2
ANOVA	0,0000*	0,0000*
Regressão linear	0,0000*	0,0000*
Regressão quadrática	0,0030*	0,2931 ^{ns}
Média	10,66	9,76
CV (%)	6,76	8,85

* e ^{ns} – Correspondem, significativo a 5% de probabilidade (p <= 0,05) e não significativo (0,05 > p).

No estudo 1, o modelo quadrático é o que melhor representa o sistema, sendo observado ponto de máxima eficiência (12,56% de PB) ao ser utilizado 39,17% de biomassa de soja (Figura 1). Considerando que o valor de PB foi de 7,51% para a silagem composta apenas de biomassa de milho, percebe-se elevação de 67,24% do teor de proteína bruta, ao ser utilizado 39,17% de biomassa de soja na ensilagem.

Já para o estudo 2, nota-se aumento linear da PB, à medida que acresce biomassa de soja a silagem (Figura 1). Neste estudo, a silagem de milho apresentou 6,77% de PB, contra 12,09% na silagem composta por 50% de massa verde de milho e soja (59 e 41% massa seca de milho e soja respectivamente), representando aumento de mais de 78.58% dos teores de proteína. Sendo assim, a cada 1% de acréscimo de biomassa de soja, tem-se elevação de 0,1% nos teores de proteína bruta. Este resultado evidencia que a ensilagem de biomassa de soja, juntamente com a biomassa de milho, apresenta potencial para elevar os teores de proteína da silagem, melhorando sua composição.

Estes resultados corroboram com outros estudos avaliando diferentes frações de biomassa ensiladas (STELLA et al., 2016) e cultivo em consórcio destas culturas (BATISTA et al., 2018; BATISTA et al., 2019). Segundo Stella et al. (2016), do ponto de vista de

composição química, a biomassa ensilada poderia ser composta de até 50% de planta de soja, trazendo melhorias ao produto final.

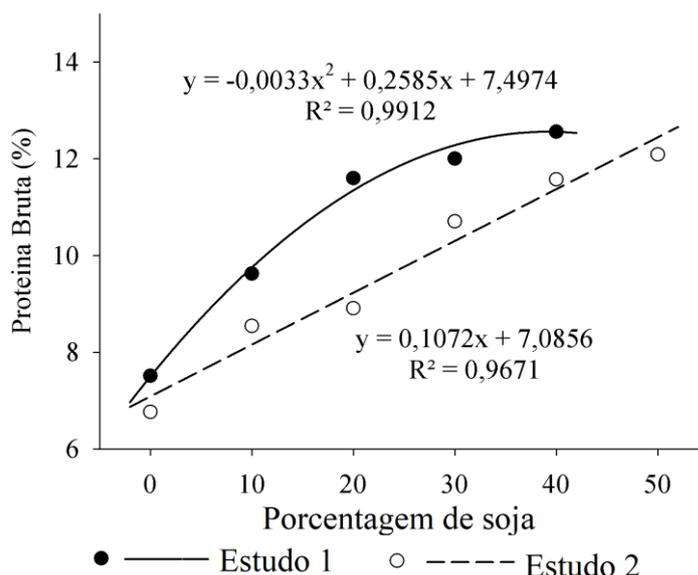


Figura 1. Proteína bruta de silagem de milho com adição de diferentes proporções de biomassa de soja, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos – PR, (2020)

Já Gobetti et al. (2011) destacam que a biomassa de soja apresenta alto valor nutricional, comparada a silagem de milho e, este fato proporciona redução da fração de concentrados na dieta animal. Também, por meio da associação de milho e soja, é possível reduzir a relação de volumoso/concentrado na dieta animal, gerando redução no custo final da alimentação devido a menor necessidade de fonte proteica proveniente de suplemento de alto custo, como por exemplo, o farelo de soja (STELLA et al., 2016).

Segundo os resultados destes estudos, a adição de biomassa de soja na ensilagem de milho, apresenta-se como uma excelente alternativa para incrementar os teores de proteína bruta da silagem.

CONCLUSÃO

A adição de biomassa de soja na ensilagem de milho eleva os teores de proteína bruta.

AGRADECIMENTOS

A Capes, por concessão de auxílio financeiro. A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* de Dois Vizinhos, por disponibilizar área experimental, equipamentos e laboratórios.

LITERATURA CITADA

Alvares, C.A., Stape, J.L., Sentelhas, P.C., de Moraes, G., Leonardo, J., Sparovek, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013

- Batista, V.V., Adami, P.F., Moraes, P.V.D., Oligini, K.F., Giacomel, C.L., Link, L. Row Arrangements of Maize and Soybean Intercrop on Silage Quality and Grain Yield. **Journal of Agricultural Science**, v.11, n.2, p.286-300, 2019
- Batista, V.V., Adami, P.F., Sartor, L.R., Silveira, M.F., Soares, A.B., Oligini, K.F., Kwiecinski, D., Ferreira, M.L., Camana, D., Giacomel, C.L., Fonseca, A.C. Forage Yield and Silage Quality of Intercropped Maize+Soybean With Different Relative Maturity Cycle. **Journal of Agricultural Science**, v.10, n.12, p.249-261, 2018.
- Belel, M. D., Halim, R. A., Rafii, M. Y., Saud, H. M. Intercropping of corn with some selected legumes for improved forage production: a review. **Journal of Agricultural Science**, v.6, n.3, p.48-62, 2014
- Bhering, S.B., Santos, H.G., Bognola, I.A., Cúrcio, G., Carvalho Junior, W.D., Chagas, C.D.S., Silva, J.D.S. **Mapa de solos do Estado do Paraná**, legenda atualizada. 2009.
- Baghdadi, A., Halim, R.A., Othman, R., Yusof, M.M., Atashgahi, A.R.M. Productivity, relative yield and plant growth of forage corn intercropped with soybean under different crop combination ratio. **Legume Research - An International Journal**, v. 39, n. 4, p. 558-564, 2016
- Evangelista, A.R., Resende, P. M., Maciel, G.A. **Uso da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] na forma de forragem**. Lavras: UFLA, 2003. 36p.
- Gobetti, S.T., Neumann, M., Oliveira, M.R., Oliboni, R. Produção e utilização da silagem de planta inteira de soja (*Glicine max*) para ruminantes. **Ambiência**, v.7, n.3, p.603-616, 2011
- Goes, R.H.B., Silva, L.H.X., Souza, K.A. **Alimentos e Alimentação Animal**. Dourados: Universidade Federal da Grande Dourados, 2013. 81p.
- Ferreira, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- Jobim, C.C., Calixto Junior, M., Bumbieris Júnior, V.H., Oliveira, F.C.L. Composição química e qualidade de conservação de silagens de grãos de milho (*Zea mays* L.) com diferentes níveis de grãos de soja (*Glycine max* Merrill). **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.3, p.773-782, 2010
- Leonel, F.D.P., Pereira, J.C., Costa, M.G., Júnior, M., Lara, L.A., Sousa, D.D.P., Silva, C.J.D. Consórcio capim-braquiária e soja, produtividade das culturas e características qualitativas das silagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.2031-2040, 2008
- Kim, J., Song, Y., Kim, D.W., Fiaz, M., Kwon, C.H. Evaluating different interrow distance between corn and soybean for optimum growth, production and nutritive value of intercropped forages. **Journal of animal science and technology**, v. 60, n. 1, p. 1, 2018
- Stella, L.A., Peripolli, V., Prates, Ê.R., Barcellos, J.O.J. Composição química das silagens de milho e sorgo com inclusão de planta inteira de soja. **Boletim de Indústria Animal**, v.73, n.1, p.73-79, 2016
- Tedesco, M.J., Gianello, C., Bissani, C.A., Bohnen, H., Volkweiss, S.J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 176p.
- Tsujimoto, Y., Pedro, J.A., Boina, G., Murracama, M.V., Ito, O., Tobita, S., Oya, T., Cuambe, C.E. Martinho, C. Performance of maize-soybean intercropping under various N application rates and soil moisture conditions in Northern Mozambique. **Plant Production Science**, v. 18, n. 3, p. 365-376, 2015