USO DO ÍNDICE BRIX PARA PREDIÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE CARBOIDRATOS SOLÚVEIS EM CAPINS TROPICAIS

João Pedro da Silva (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Giovanna Hamera Zapponi, João Luiz Pratti Daniel (Orientador). E-mail: jlpdaniel@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Zootecnia, Nutrição e Alimentação Animal

Palavras-chave: Brix. Carboidratos Solúveis. Fermentabilidade.

RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar o potencial do índice Brix em predizer a concentração de carboidratos solúveis (CS) e, a partir dessa estimativa, estimar o coeficiente de fermentabilidade (CF) em gramíneas tropicais. Foram avaliadas 103 amostras de forragens dos gêneros *Megathyrsus*, *Urochloa* e *Pennisetum*. O índice Brix foi determinado, em triplicata, na seiva extraída da primeira e da segunda lâminas foliares completamente expandidas e dos terços superior, médio e inferior do colmo, utilizando refratômetro analógico portátil. A matéria seca foi determinada em estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 h. O teor de CS da planta inteira foi determinado após extração com solução de etanol 80% e quantificação pelo método fenol-sulfúrico. A capacidade tampão (CT) foi determinada por titulação com ácido lático até pH 4,0. As relações foram avaliadas por regressão usando o procedimento REG do SAS. O melhor preditor de CS foi o índice Brix obtido no terço inferior do colmo conforme a equação CS (% da MS) = 1,6 × °Brix − 1 ($P < 0,001$; RMSE = 1,08; $R^2 = 0,65$). O CF estimado, calculado com a MS observada, o CS estimado a partir do Brix e a CT fixada em 4,05 g de ácido lático/100 g de MS, apresentou alta concordância com o CF observado: CFobs = 0,897 + 0,975 × CFest ($P < 0,001$; CCC = 0,835; RMSE = 2,94; $R^2 = 0,71$). Com o intercepto fixado em zero, obteve-se CFobs = 1,01 × CFest (RMSE = 2,93). Portanto, o índice Brix medido no campo é uma ferramenta prática para estimar a concentração de carboidratos solúveis e, portanto, o CF em gramíneas tropicais, e fornecer subsídios para decisões de manejo da ensilagem.

INTRODUÇÃO

Silagem de capins tropicais estão entre os volumosos mais utilizados como fonte de forragem complementar na produção de bovinos de corte e leite, com predominância dos gêneros *Megathyrsus* e *Urochloa* (Daniel et al., 2019). Durante o processo de fermentação em condições ótimas, microrganismos anaeróbios, predominantemente bactérias láticas, metabolizam os carboidratos solúveis (CS) presentes na forragem, produzindo ácidos orgânicos, principalmente ácido lático, responsáveis pela conservação do material ensilado. Entre as características

desejáveis para a ocorrência de boa fermentação, destacam-se o teor de matéria seca (MS), a concentração de CS e a capacidade tampão (CT), parâmetros que podem ser integrados no coeficiente de fermentabilidade (CF), utilizado para avaliar o potencial de fermentação da forragem. Entretanto, a determinação laboratorial da concentração de CS é trabalhosa, demorada e apresenta custo elevado. Nesse contexto, o índice Brix, obtido por meio de refratômetro portátil, apresenta potencial para estimar a concentração de CS em tempo real no campo. O uso dessa estimativa pode, por sua vez, permitir a determinação prática do CF, facilitando a avaliação do potencial de ensilagem das forragens. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a utilização do índice Brix para predizer a concentração de CS e, a partir dessa estimativa, estimar o CF em gramíneas tropicais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado com 103 amostras de capins tropicais cultivados na Fazenda Experimental de Iguatemi da Universidade Estadual de Maringá. Foram avaliados os gêneros *Megathyrsus maximum* (Mombaça, Quênia e Miyagui), *Urochloa* (Ruziziensis, Xaraés, Marandú) e *Pennisetum purpureum* (Kurumi, Napier e Roxo Botucatu). As coletas das amostras de forragens foram realizadas entre 40 e 90 d de rebrota. Três amostras foram coletadas de cada parcela: uma para determinação do Brix, uma para determinação do teor de MS e uma para análise laboratorial da concentração de CS. O índice Brix foi medido utilizando um refratômetro analógico portátil (escala de 0–10 °Brix; Rt-10atc, Intruthern, São Paulo-SP, Brasil) na seiva extraída com um espremedor de alho a partir de três subamostras replicadas de quatro tecidos vegetais: lâminas foliares da primeira e da segunda folha totalmente expandidas e seções superior, média e inferior do colmo. Os CS foram extraídos da planta inteira utilizando uma solução de etanol a 80% e quantificados pelo método do fenol-ácido sulfúrico descrito por Hall et al. (2014). Antes da desidratação em estufa, as amostras de forragem fresca foram submetidas inicialmente a aquecimento em forno micro-ondas durante 1 min, com o objetivo de reduzir a atividade metabólica das células vegetais, e posteriormente foram secas em estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 horas. A CT foi determinada por titulação com ácido lático até a redução do pH da amostra para 4,0. A associação entre o Brix dos diferentes tecidos e a concentração de CS da planta inteira foi avaliada por regressão utilizando o procedimento REG do SAS.

O coeficiente de fermentabilidade observado (CFobs) foi calculado a partir dos valores de MS, CS e CT determinados em laboratório pela equação: CF = MS + 8 × (CS/CT). Para a obtenção do CF estimado (CFest), a concentração de CS foi estimada a partir do Brix determinado no terço inferior do colmo, utilizando a equação CS (% MS) = 1,6 × °Brix – 1 (i.e., a melhor equação de predição), enquanto a CT foi assimida como 4,05 g de ácido lático/100 g de MS (valor médio observado para todas as amostras). A associação entre CFest e CFobs foi avaliada por regressão utilizando o procedimento REG do SAS. Também foi ajustado um modelo entre CFest e CFobs com intercepto fixado em zero. O ajuste foi avaliado pelo

coeficiente de correlação de concordância (CCC), raiz do quadrado médio do erro (RMSE) e coeficiente de determinação (R^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os tecidos avaliados, o Brix medido no terço inferior do colmo foi o melhor preditor da concentração de CS da planta inteira. A relação foi descrita pela equação CS (% MS) = 1,6 × °Brix – 1. Assim, cada aumento de uma unidade no °Brix esteve associado a um acréscimo aproximado de 1,6 ponto percentual nos CS. O coeficiente de determinação indica que 65% da variação na concentração de CS foi explicada pela leitura realizada nessa porção do colmo.

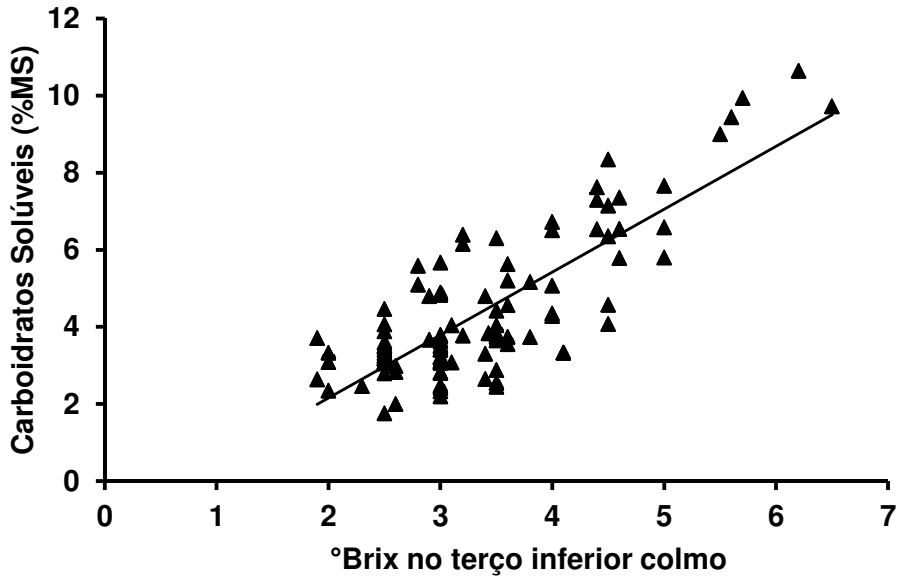


Figura 1. Relação entre o índice Brix no terço inferior do colmo e a concentração de carboidratos solúveis na planta inteira. CS (% MS) = 1,6 × °Brix – 1. P<0,001; RMSE = 1,08; R^2 = 0,65.

A estimativa de CS obtida pelo Brix foi incorporada ao cálculo do CF. Os valores de CFest apresentaram alta concordância com os valores determinados em laboratório, conforme CFobs = 0,897 + 0,975 × CFest (P < 0,001; CCC = 0,835; RMSE = 2,94; R^2 = 0,71). Quando o intercepto foi fixado em zero, a relação foi CFobs = 1,01 × CFest (RMSE = 2,93). O coeficiente angular próximo de 1 indica que, em média, o procedimento de campo produziu valores próximos aos observados. Esses resultados sustentam o uso conjunto da MS determinada no campo (e.g., micro-ondas, air fryer, Koster), do Brix do terço inferior do colmo e de um valor tabular de CT como abordagem prática para estimar o potencial de fermentação de capins tropicais.

CONCLUSÕES

O índice Brix é uma ferramenta prática para estimar a concentração de SC em gramíneas tropicais. Além disso, o CF pode ser estimado com precisão em condições de campo, fornecendo uma ferramenta prática para subsidiar decisões de manejo da ensilagem.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária pela concessão da bolsa, à Universidade Estadual de Maringá e ao Grupo de Estudos em Silagem e Feno (GESF).

REFERÊNCIAS

DANIEL, J. L. P.; BERNARDES, T. F.; JOBIM, C. C.; SCHMIDT, P.; NUSSIO, L. G. Production and utilization of silages in tropical areas with focus on Brazil**. Grass and Forage Science**, v. 74, p. 188-200, 2019.

HALL, M. B. Selection of an empirical detection method for determination of water-soluble in for application in ruminant nutrition. **Animal Feed Science and Technology,** v. 198, p. 28-37, 2014.

WEISSBACH, F. The determination of the buffering capacity of forage plants for the assessment of their ensilability. **Academic Agricultural Science**, v. 92, p. 211-220, 1967.