**CARACTERÍSTICAS DA SILAGEM DE CULTIVARES FORRAGEIRAS BRS CAPIAÇU E BRS KURUMI COM A INCLUSÃO DE MILHO MOÍDO E GRÃOS SECOS DE DESTILARIA (DDG)**

**COSTA**, Victoria Araujo Portela[[1]](#footnote-1); **VIEIRA**, Elis Regina de Queiroz [[2]](#footnote-2)

**RESUMO**

Sabendo da importância da pecuária brasileira, o presente trabalho traz resultados obtidos com silos experimentais de PVC onde foram testadas duas forrageiras colhidas na mesma idade (50 dias) e três diferentes inclusões de milho moído e grãos secos de destilaria (DDG) nas mesmas. O material passou por compactação manual, após processo fermentativo esses silos foram abertos e dois tipos de amostras foram coletadas: da silagem propriamente dita e do líquido por meio de prensa. As amostras da silagem foram submetidas a análise me matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE). As amostras do liquido coletado passaram por análise de pH e nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (N-NHE/NT). Os resultados obtidos apresentam efeito significativo para MO, MM, pH e perdas fermentativas (PF).

**Palavras-chave**: capim elefante, *Pennisetum purpureum,* perdas fermentativas.

1. **INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA**

A silagem de forrageiras é essencial na alimentação de ruminantes, permitindo a conservação de forragens em períodos de escassez. Durante a fermentação anaeróbica, os nutrientes são preservados, reduzindo a degradação por microrganismos (Muck, 2010). A escolha da espécie forrageira, o teor de umidade e as práticas de manejo influenciam a qualidade da silagem (Kung et al., 2018). Estudos mostram que boas práticas podem otimizar a fermentação e o desempenho animal (McDonald et al., 1991). Além disso, ajudam a correlacionar a composição nutricional da silagem com a saúde dos ruminantes, fornecendo dados importantes para dietas balanceadas (Zhang et al., 2020).

As atividades desenvolvidas nesse ensaio científico foram de total relevância quando se considera a expressividade da parte nutricional de qualquer meio de produção animal. Ter dados que auxiliam a tomada de decisão faz do mundo científico o início de todas as conclusões.

1. **BASE TEÓRICA**

A produção de bovinos no Brasil depende de pastagens, mas as forrageiras tropicais apresentam forte estacionalidade, afetando a produtividade animal (Pereira et al., 2016). A silagem surge como uma alternativa para aproveitar o excedente de forragem durante o período chuvoso, garantindo alimento nos períodos de escassez.

O capim elefante (*Pennisetum purpureum)* é uma planta com ótimo potencial de produção de MS por área cultivada, com quantidades razoáveis de carboidratos solúveis. Entretanto, no seu ponto ótimo de valor nutritivo, apresenta alto teor de umidade, sendo, portanto, um entrave para produção de silagem, tendo como resultado uma fermentação inadequada e consideráveis perdas de nutrientes (ZANINE et al., 2006).

 Para obter silagem de alta qualidade, é essencial usar forrageiras com bom valor nutritivo (JOBIM & NUSSIO, 2014). A fermentação de carboidratos solúveis, mediada por Lactobacillus, gera ácidos orgânicos, como o ácido lático. Forrageiras tropicais podem ter alta umidade e baixo teor de carboidratos solúveis (Chen & Weinberg, 2009). Aditivos como milho e DDG melhoram a fermentação, aumentam os nutrientes e reduzem a umidade da forragem (Ribeiro et al., 2009).

1. **OBJETIVOS**

Avaliar as perdas, características e o valor nutritivo das silagens do capim Elefante cv. BRS Capiaçu (*Pennisetum purpureum Schumach*) e cv. BRS Kurumi (*Pennisetum purpureum Schum*) com a inclusão de milho moído e DDG.

1. **METODOLOGIA**

O experimento foi conduzido no laboratório de nutrição animal da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Campus de Araguaína-TO. Os O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) em fatorial 4x2, sendo quatro tipos de inclusão e duas forrageiras (Capiaçu e Kurumi). As forrageiras foram colhidas no campus agrostológico do laboratório de solos da Universidade. Os tratamentos avaliados foram: T1: BRS Capiaçu sem inclusão (C ); T2: BRS Capiaçu + 20% milho moído (CMM); T3: BRS Capiaçu + 20% DDG (CDDG); T4: BRS Capiaçu + 10%MM + 10%DDG (CMMDDG); T5: BRS Kurumi sem inclusão (K); T6: BRS Kurumi + 20% milho moído (KMM); T7: BRS Kurumi + 20%DDG (KDDG); T8: BRS Kurumi + 10%MM + 10%DDG (KMMDDG). Os dados referentes a composição bromatológica no milho moído, DDG, Capim capiaçu e Kurumi encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Composição bromatológicas dos ingredientes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   | **Ingredientes** |   |
| Variáveis  | DDG | Milho moído | Capiaçu | Kurumi |
| MS | 81,34 | 86,47  | 14,41 | 19,92 |
| MO | 97,50 | 98,54 | 93,00 | 88,89 |
| MM |  2,50 |  1,46 | 7,00 | 11,11 |
| PB | 48,94 | 7,64 | 10,38 | 11,42 |
| FDN | 63,16 | 16,21 | 75,91 | 66,77 |
| FDA  | 6,83 | 1,59 | 39,04 | 32,42 |

O corte das plantas foi feito a cada 50 dias, rente ao solo, seguido de pesagem e trituração em picadeira. Os tratamentos foram adicionados de maneira homogênea e ensilados em cilindros de PVC (10 cm de diâmetro e 50 cm de comprimento), com tampas com válvulas tipo Bunsen para liberar gases. A compactação foi manual, utilizando soquetes de madeira, e os cilindros foram vedados com fita adesiva e armazenados em local fresco e arejado por 30 dias antes da abertura.

Após 30 dias, antes da abertura dos silos, foi realizado a pesagem de todos os silos para posterior cálculos das perdas fermentativas. Na abertura dos silos, parte do material foi prensado em prensa hidráulica para retirado do suco que, posteriormente, foi submetido a análise de pH e N-NHE/NT de acordo com a metodologia descrita por Bolsen et al. (1992). Para análise de pH foi utilizado subamostras de 25ml do suco adquirido na prensa. Para análise de N-NHE/NT, utilizou-se uma subamostra de 12,5ml do suco da prensa, em seguida, passou por destilação com cloreto de cálcio e óxido de magnésio. Foi utilizada a solução de ácido bórico como receptora e realizado titulação com ácido clorídrico (AOAC, 1995).

Foram coletas subamostras de aproximadamente 500g de cada tratamento, levados para a estufa de ventilação forçada a 55°C onde passaram por pré-secagem durante 72 horas e assim determinada a matéria pré-seca, MS após estufa de 105°C, MM após mufla a 550°C, PB e EE (AOAC, 1995). As amostras foram submetidas a análise de FDN e FDA pela metodologia de Van Soest e Wine (1967), adaptado por Pell e Schofield, (1993) e Detmann et al. (2021), utilizando na técnica saquinhos filtrantes de tecido não tecido – TNT– e autoclave substituindo o aparelho com refluxo em sistema a vácuo. Os dados obtidos foram analisados por meio do programa estatístico **SAS** (Statistical. Analysis System) e as médias dos fatores foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro tipo I.

1. **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na tabela 2, apresentam os valores médios referentes a MS, MM, FDN, FDA, PB EE dos diferentes tratamentos. Foi verificado efeito de interação capim e inclusão (P<0,05) para todas as variáveis, exceto, MS, FDN, FDA, PB e EE. Por outro lado, quando avaliados individualmente, as forrageiras apresentaram efeito significativo (P<0,05) apenas para MS, MO e MM. Ao analisar os diferentes níveis de inclusão dos aditivos foi verificado efeito significativo (p<0,05) para todas as variáveis avaliadas.

**Tabela 2.** Valores médios de matéria orgânica matéria seca, material mineral, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, proteína bruta e extrato etéreo das dietas experimentais.

MS – Matéria Seca; MO – Matéria Orgânica; MM – Matéria Mineral; PB – Proteína Bruta; EE - Extrato Etéreo; FDN- Fibra em detergente neutro; FDA- Fibra em detergente ácido. T1: BRS Capiaçu sem inclusão (C); T2: BRS Capiaçu + 20% milho moído (CMM); T3: BRS Capiaçu + 20% grão seco de destilaria (CDDG); T4: BRS Capiaçu + 10%MM + 10%DDG (CMMDDG); T5: BRS Kurumi sem inclusão (K); T6: BRS Kurumi + 20% milho moído (KMM); T7: BRS Kurumi + 20%DDG (KDDG); T8: BRS Kurumi + 10%MM + 10%DDG (KMMDDG).

As interações foram submetidas ao teste de média apresentadas nas Tabelas 3 e 4.

**Tabela 3.** Teste de média para a interação da matéria orgânica e da matéria mineral.

|  |
| --- |
| Matéria Orgânica |
|   | CAPIAÇU | KURUMI | Médias |
| MM | 96,26Aa | 94,07Ab | 95,17 |
| MMDDG | 95,81Aa | 93,81Ab | 94,81 |
| DDG | 95,69Aa | 94,06Ab | 94,88 |
| Capim | 93,56Ba | 89,68Bb | 91,62 |
| Médias | 95,33 | 92,91 |   |

|  |
| --- |
| Matéria Mineral |
|   | CAPIAÇU | KURUMI | Médias |
| MM | 3,74Bb | 5,93Ba | 4,84 |
| MMDDG | 4,20Bb | 6,19Ba | 5,20 |
| DDG | 4,31Bb | 5,94Ba | 5,13 |
| Capim | 6,44Ab | 10,32Aa | 8,38 |
| Médias | 4,67 | 7,1 |   |

Média seguida de letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, diferentes entre si.

Os resultados apresentam resultado significativo para as forragens sem inclusão na MS, MO e MM. Foram obtidos resultados significativos para a inclusão de MM, DDG e MM+DDG para todas as análises realizadas. Resultados significativos também apareceram ao testar a interação entre os fatores para MO e MM. As interações foram submetidas ao teste de média apresentadas nas Tabelas 3 e 4.

As tabelas a cima mostram que todas as inclusões alteram o padrão de resposta de ambas as forrageiras tanto para MO quanto para MM, mas não há interação entre as inclusões. Na abertura dos silos foram coletas amostras que passaram por análise imediata de perdas fermentativas, pH e N-NH3/NT, todos os dados foram submetidos ao teste de Duncan a 5% de probabilidade e apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5.** Efeito dos aditivos e das diferentes forrageiras sobre os parâmetros de pH e concentrações de NH₃ e perdas fermentativas da silagem.



CV– Coeficiente de variação; N- NH3 (mg/kg de MS) – nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total; PF –perdas fermentativas. T1: BRS Capiaçu sem inclusão (C ); T2: BRS Capiaçu + 20% milho moído (CMM); T3: BRS Capiaçu + 20% grão seco de destilaria (CDDG); T4: BRS Capiaçu + 10%MM + 10%DDG (CMMDDG); T5: BRS Kurumi sem inclusão (K); T6: BRS Kurumi + 20% milho moído (KMM); T7: BRS Kurumi + 20%DDG (KDDG); T8: BRS Kurumi + 10%MM + 10%DDG (KMMDDG).

 Após análise dos dados foi verificado efeito de interação das forrageiras com inclusão dos aditivos (P<0,05) apenas para parâmetros de pH e perdas fermentativas (PF). Para o tipo de forrageira (capim) foi verificado efeito significativo (P>0,05) apenas para PH e concentrações de NH₃. Por outro lado, para a inclusão foi verificado efeito significativo (P>0,05) para todas as variáveis avaliadas (Tabela 5).

Os desdobramentos das interações estão apresentados nas Tabelas 6 e 7.

|  |
| --- |
| PF |
|   | CAPIAÇU | KURUMI | Médias |
| DDG | 8,00Aa | 6,49Ab | 7,25 |
| MM | 6,44Ba | 6,61Aa | 6,53 |
| MM+DDG | 6,37Ba | 6,29Aa | 6,33 |
| Capim | 5,99Ba | 6,43Aa | 6,21 |
| Médias | 6,7 | 6,46 |   |

**Tabela 7 e 6.** Teste de média para interação do PH e para interação de PF respectivamente.

|  |
| --- |
| PH |
|   | CAPIAÇU | KURUMI | Médias |
| DDG | 3,62Ba | 3,76Ab | 3,69 |
| MM | 3,60ABa | 3,64Ba | 3,62 |
| MM+DDG | 3,60ABa | 3,75Ab | 3,67 |
| Capim | 3,54Aa | 3,59Ba | 3,57 |
| Médias | 3,59 | 3,68 |   |

Média seguida de letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, diferentes entre si.

1. **CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A inclusão de aditivos na silagem de capim melhora o seu valor nutritivo. A inclusão de DDG associado ou não ao milho moído aumenta os teores de MS, MO, PB e reduz a MM. O uso do concentrado na silagem altera a composição da silagem de capim, resultando na redução do pH, todavia, os valores permanecem dentro da faixa ideal para conservação da silagem (3,6 a 3,76)>.

1. **REFERÊNCIAS**

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. Official methods of analysis. 16 ed. Arlington: AOAC, 1995, v. 1.

BOLSEN KK, MOORE KJ, COBLENTZ WK, SIEFERS MK, WHITE JS (2003). Sorghum silage. In: Silage Science and Technology. Agronomy Monograph 42 (Eds DR Buxton, RE Muck, JH Harrison), Amer Soc Agronomy, Crop Sci Soc America, Soil Sci Soc Amer, Madison, WI, 609– 632.

CHEN, Y; WEINBERG, Z.G. **Changes during aerobic exposure of wheat silages.** Animal Feed Science and Technology, v.154, p.76-82, 2009

JOBIM, C. C & NUSSIO, L. G. 2014. Princípios básicos da fermentação na ensilagem. p.649-670. In: **Forragicultura: Ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros.** 1.ed. Jaboticabal, FUNEP.

KUNG, L. Jr., & Ranjit, N. K. (2018). The role of silage additives in improving the fermentation and aerobic stability of silages. *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*, 189-207.

MCDONALD, P., Henderson, A.R., & Heron, S.J.E. (1991). **The Biochemistry of Silage.**

MUCK, R. E. (2010). Silage microbiology and its control through additives. *In: Silage Production and Utilization*, pp. 77-87.

RIBEIRO, J. L.; NUSSIO, L.G.; MOURÃO, G. B.; QUEIROZ, O. C.M.; SANTOS, M. C.; SCHMIDT, P. 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. R. Bras. Zootec., v.38, n.2, p.230-239, 2009.

PEREIRA, A. V.; LEDO, F. J. S.; MORENZ, M. J. F.; LEITE, J. L. B.; SANTOS, A. M. B.; MARTINS, C. E.; MACHADO, J. C**. BRS Capiaçu: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para a produção de silagem.** Comunicado Técnico: EMBRAPA, Juiz de fora, MG, 2016. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1056288/1/ComunicadoTecnico79.pdf. Acesso em: 12 de nov. 2023.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University Press. 2º ed. p. 476. 1994.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J., OLIVEIRA, J. S.; ALMEIDA, J. C. C., PEREIRA, O. G. Avaliação da silagem de capim-elefante com adição de farelo de trigo. **Arquivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 55, n. 209, p. 75-84, 2006

ZHANG, L., et al. (2020). Nutritional evaluation of silage. *Journal of Dairy Science*.

1. **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por todo cuidado, aos meus pais, amigos e a FAPT, que com seu incentivo fez com que esse trabalho acontecesse.

1. Bolsista do Programa de Iniciação Científica (PIBIC/PIBITI). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de XXXX. e-mail. [↑](#footnote-ref-1)
2. Voluntário do Programa de Iniciação Científica (PIVIC). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de XXXX. e-mail. [↑](#footnote-ref-2)