**PROPRIEDADES NUTRICIONAIS EM FORRAGEIRA SUBMETIDA A ADUBAÇÃO VERDE EM SISTEMA AGROECOLÓGICO**

**FREITAS**, Cindy Daylorrane[[1]](#footnote-1); **SOUZA**, Edelson Rodrigues[[2]](#footnote-2); **MELLO**, Susana Queiroz Santos[[3]](#footnote-3)

**RESUMO**

O sorgo SF15, é uma forrageira com boas características de produção e valor nutritivo. Objetiva-se nesse estudo avaliar constituintes do valor nutritivo em cultura de forrageira submetida a adubação verde em sistema agroecológico e destinada a alimentação de ruminantes na região do Ecótono Cerrado-Amazônia. O trabalho foi conduzido nas dependências do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Norte do Tocantins (CCA/UFNT) e teve início em setembro de 2023. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com dois tratamentos, testemunha e quatro repetições, sendo os tratamentos as leguminosas Gliricídia *(Gliricidia sepium)* e Leucena (*Leucaena leucocephala*). Por volta de 129 dias, após a semeadura do sorgo, foi realizado a coleta do sorgo sendo acondicionado em sacos devidamente identificados conforme o tratamento, encaminhados ao laboratório. As avaliações foram quanto a composição químico- bromatológica, bem como o fracionamento de carboidratos. Os dados da planta inteira (PI) do sorgo denotam que, a testemunha recebeu destaque para as médias de LIG, FDN e FDA. Para os resultados da folha, os teores de CEL e CNF mostraram-se maiores para o tratamento com testemunha. Na tabela 3 estão os dados do colmo que não diferiram (P<0,05) para os teores de FDA, LIG, CHOT, HEM, NIDA e NIDN. Para a folha, observa-se que a fração A+B1 foi maior para a adubação com gliricídia (P<0,05). As frações B2 e C do colmo não diferiram entre os tratamentos (P>0,05). Conclui-se que, a adubação com Gliricídia a que mais se destacou para o uso na nutrição de ruminantes.

**Palavras-chave**: Forragem, Fracionamento do carboidrato, Sorgo.

1. **INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA**

As plantas forrageiras são excelentes contribuintes para a melhoria da qualidade e saúde do solo. Dentre essas forrageiras, pode-se destacar o Sorgo, no qual, é uma espécie com boas características de produção e valor nutritivo para uso na alimentação de ruminantes. Os carboidratos são as principais fontes de energia para o crescimento microbiano e a proteína microbiana, a principal fonte de aminoácidos para o hospedeiro, as variações em suas frações, bem como nas taxas de digestão entre e dentro de alimentos, podem afetar o suprimento de proteína microbiana ao intestino delgado e, consequentemente, o desempenho animal.

Na avaliação de alimentos os mesmos tenham os teores de nitrogênio e carboidratos fracionados, possibilitando a formulas de dietas que promovam uma perfeita sincronização entre a disponibilidade de carboidratos e N no rúmen, aumentando assim, a eficiência microbiana e a redução das perdas energéticas (CH4) e nitrogenadas decorrentes da fermentação ruminal (SNIFFEN et al., 1992)

O sistema de Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS), considera a dinâmica da fermentação ruminal e a perda potencial de nitrogênio como amônia na avaliação dos alimentos. Classificando ainda os microrganismos ruminais em dois grandes grupos: os fermentadores de carboidratos fibrosos e os fermentadores de carboidratos não-fibrosos, que utilizam tanto. Esse sistema permite o fracionamento dos carboidratos nas frações A (açúcares simples) e B1 (amido e pectina), de rápida e média degradação ruminal, respectivamente; fração B2 (parede celular disponível de acordo com as taxas de passagem e degradação) e fração C (lignina) não degradada pelos microrganismos ruminais.

1. **OBJETIVOS**

Objetiva-se nesse estudo avaliar constituintes do valor nutritivo em cultura de forrageira submetida a adubação verde em sistema agroecológico e destinada a alimentação de ruminantes na região do Ecótono Cerrado-Amazônia.

1. **METODOLOGIA**

O estudo foi conduzido nas dependências do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Norte do Tocantins (CCA/UFNT) com produção de forrageira destinada à alimentação animal. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com dois tratamentos, testemunha e quatro repetições, sendo os tratamentos duas fontes de adubações orgânicas, as leguminosas Gliricídia (*Gliricidia sepium*) e Leucena (*Leucaena leucocephala*). A forrageira estudada foi o Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) variedade SF 15, em que inicialmente realizou-se a coleta de solo para fins da caracterização química, corrigindo com base na análise de solo com calcário dolomítico, gesso gipsita, fósforo e potássio. Realizou-se a aplicação das leguminosas em que, após o murchamente, procedeu-se com a semeadura do Sorgo nas parcelas experimentais. Por volta de 129 dias de crescimento, foi realizado a coleta do material forrageiro, acondicionando em sacos identificados conforme o tratamento, encaminhados ao laboratório. Os atributos avaliados da planta inteira (PI) e as frações folha e colmo foram quanto a químico-bromatológica de proteína bruta (PB), matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) segundo a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002). Os teores de celulose (CEL), hemicelulose (HEM) foram obtidos também segundo esses mesmos autores, e para os teores de carboidratos totais (CHOT), usou-se a fórmula CHOT = 100 - (PB+EE+MM) e de carboidratos não ficrosos (CNF) usou-se a a fómula CNF = CHOT – FDN (Sniffen et al., 1992). As determinações do nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram realizadas segundo a metodologia descrita por Licitra et al. (1996). As frações dos carboidratos foram calculadas seguindo a metodologia descrita pelo programa de Cornell (Sniffen et al., 1992). Os dados dessas avalições foram processados em programa estatístico e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Cabe justificar que o resultado da produção de proteína por área (kg ha-1) não pode ser demonstro devido à questões com os dados de produção de massa.

1. **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na tabela 1 está a composição químico-bromatológica da planta inteira (PI) do sorgo em que a PB destacou-se com maior valor para o tratamento com a adubação de gliricídia e os demais tratamentos não diferiram entre si tendo média de 4,25% PB.

**Tabela 1**. Composição químico-bromatológica (%MS) da planta inteira (PI), folha (FOL) e colmo (COL) da cultura do sorgo submetida a fontes de adubação verde.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PLANTA INTEIRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Adubação | PB | | EE | | | MM | | | | CHOT | | | | | | CNF | | | FDN | | | FDA | | | | HEM | | | | | CEL | | | LIG | | | | | NIDIN | | | | | | NIDA | | | | |
| Gliricídia | 5,22A | | 2,38B | | | 3,51 B | | | | 89,17 A | | | | | 27,58 B | | | 61,58 B | | | 30,45 C | | | | 31,13 B | | | | | 28,34 A | | | | | 1,74 C | | | | | 0,21 A | | | | | | 0,20 A | | | |
| Leucena | 4,25 B | | 2,07 C | | | 3,58 B | | | | 89,54 A | | | | | 28,49 A | | | 61,05 C | | | 23,43 B | | | | 28,32 C | | | | | 28,56 A | | | | | 3,36 B | | | | | 0,17 A | | | | | | 0,21 A | | | |
| Testemunha | 4,24 B | | 3,05 A | | | 4,01 A | | | | 88,99 A | | | | | 22,64 C | | | 66,36 A | | | 33,41 A | | | | 32,95 A | | | | | 28,46 A | | | | | 4,50 A | | | | | 0,20 A | | | | | | 0,23 A | | | |
| FOLHA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Adubação | PB | EE | | | | | | MM | | | | | CHOT | | | CNF | | | FDN | | | | FDA | | | | | HEM | | | | CEL | | | | LIG | | | | | | NIDIN | | | | | NIDA | | |
| Gliricídia | 14,61 B | | | | 3,77 B | | | | 3,90 C | | | | | 77,57 A | | | 10,73 A | | | 66,84 C | | | | 28,76 C | | | | | 38,09 A | | | | 26,02 C | | | | | 2,35 B | | | | | 0,50 A | | | | | 0,29 A | | |
| Leucena | 15,25 A | | | | 3,97 A | | | | 4,22 B | | | | | 77,13 A | | | 8,89 B | | | 68,25 B | | | | 30,69 B | | | | | 37,56 BA | | | | 28,06 B | | | | | 2,31 B | | | | | 0,52 A | | | | | 0,30 A | | |
| Testemunha | 13,39 C | | | | 3,70 B | | | | 4,99 A | | | | | 77,52 A | | | 7,99 C | | | 69,53 A | | | | 32,48 A | | | | | 37,06 B | | | | 28,47 A | | | | | 3,46 A | | | | | 0,55 A | | | | | 0,31 A | | |
| COLMO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Adubação | PB | | | EE | | | | MM | | | CHOT | | | | | CNF | | | FDN | | | FDA | | | | | | HEM | | | | CEL | | | | LIG | | | | | | NIDIN | | | | | NIDA | | |
| Gliricídia | 2,93 B | | | 1,84 B | | | 3,55 C | | | | | 90,58 A | | | | 29,82 A | | | 60,76 B | | | 31,63 A | | | | | 29,12A | | | | | 27,96 B A | | | | | 3,23 A | | | | 0,15 A | | | 0,19 A | | | | |
| Leucena | 3,69 A | | | 1,67 C | | | 3,95 B | | | | | 91,21 A | | | | 27,73 B | | | 63,48 A | | | 33,78 A | | | | | 29,69 A | | | | | 28,93 A | | | | | 4,30 A | | | | 0,16 A | | | 0,18 A | | | | |
| Testemunha | 2,82 C | | | 2,14 A | | | 5,10 A | | | | | 90,58 A | | | | 29,70 A | | | 60,88 B | | | 30,32 A | | | | | 30,56 A | | | | | 25,47 B | | | | | 4,11 A | | | | 0,15 A | | | 0,20 A | | | | |

Médias seguidas de diferentes letras maiúsculas nas colunas diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey. \*Proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), lignina (LIG), carboidrato total (CHOT), carboidrato não fibroso (CNF), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA).

O CNF mostrou maior teor para o tratamento com uso Leucena e menor para a testemunha. A HEM e a Lignina demonstraram diferenças (P<0,05). Mostrando que os demais tratamentos obtiveram o menor valor de média e maior para a testemunha. Os teores de CHOT e a CEL, não foram observadas diferenças (P>0,05) e suas médias foram de 89,23 e 28, 45 % da matéria seca, respectivamente

Na fração folha do sorgo, quanto aos teores de CHOT que representam a maior proporção da MS das plantas, não houve diferença (P>0,05) entre os tratamentos. O CNF demonstrou que o tratamento que tem a adubação com gliricídia resultou em maior percentual que a testemunha (P<0,05). A LIG e a CEL destacaram-se junto a testemunha com maior teor em relação as adubações com as leguminosas. Na HEM a leucena não se diferenciou dos demais tratamentos, porém a testemunha e a Gliricídia apresentaram diferença entre si.

Os dados do colmo que não diferiram (P<0,05) para os teores de FDA, LIG, CHOT, HEM, NIDA e NIDN. Para o FDN a leucena apresentou uma média de 60,82%, ou seja, valor menor que os 70% limitante de consumo de matéria seca. No teor de CNF apenas o tratamento de adubação com a leucena diferiu entre as demais.

Na tabela 2 que explana as frações do carboidrato, verifica-se que a porcentagem da fração A+B1 na PI apresentou maior valor para o tratamento com uso de Leucena e menor para a testemunha que resultou em maior fração C (P<0,05). No entanto, para a folha, observa-se que a fração A+B1 foi maior para a adubação com gliricídia (P<0,05), mas com destaque para a testemunha que na fração C em que exibiu uma porcentagem maior do que os tratamentos com as leguminosas. Para o colmo, a fração A+B1 do tratamento com gliricídia destacou-se por apresentar a maior valor em relação aos demais (P<0,05). As frações B2 e C do colmo não diferiram entre os tratamentos (P>0,05).

**Tabela 2.** Frações de carboidratos (% CHOT) do Sorgo submetido a adubação verde.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Frações da Planta Inteira | | | |
| Tratamento | A+B1 | B2 | C |
| Gliricídia | 32,64 B | 62,65 A | 4,71 C |
| Leucena | 33,99 A | 57,09 C | 8,92 B |
| Testemunha | 27,12 C | 60,71 B | 12,17 A |
| Frações da Folha | | | |
| Tratamento | A+B1 | B2 | C |
| Gliricídia | 18,51 A | 74,24 B | 7,25 B |
| Leucena Testemunha | 15,53 B  15,90 B | 77,25 A  73,44 B | 7,22 B  10,65 A |
| Frações do Colmo | | | |
| Tratamento | A+B1 | B2 | C |
| Gliricídia | 35,25 A | 56,31 A | 8,44 A |
| Leucena | 31,71 B | 56,93 A | 11,37 A |
| Testemunha | 31,19 C | 54,84 A | 10,98 A |

Médias seguidas de diferentes letras maiúsculas nas colunas diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

1. **CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos resultados é possível confirmar o potencial dos atributos nutricionais do sorgo submetido a adubação verde com Gliricídia e Leucena, sendo a adubação com Gliricídia a que mais se destacou para o uso na nutrição de ruminantes.

1. **REFERÊNCIAS**

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária; AS-PTA, 2012. 592.

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

SNIFFEN, C.J.; O’CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. carbohydrate and protein availability**. Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

Van SOEST, P.J. Use of detergents in the analysis of fibrous foods. II. A rapid method for the determination of fibre and lignin. **Journal of Association of Official Analytical Chemists**, v.46, p.829-835, 1963.

1. **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil

1. Voluntário do Programa de Iniciação Científica (PIVIC). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Agrárias.cindy.daylorrane@mail.uft.edu.br. [↑](#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)
3. Professora Doutora do curso de Zootecnia, Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), coordenadora do projeto de extensão. sousa@hotmail.com [↑](#footnote-ref-3)