



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

UTILIZAÇÃO DO BOKASHI NO BRS KURUMI

CARLOS GABRIEL ALVES DO SANTOS

Orientador:
Prof^a Dr^a Andreia Santos Cezário

MORRINHOS
2025



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

CARLOS GABRIEL ALVES DOS SANTOS

UTILIZAÇÃO DO BOKASHI NO BRS KURUMI

Trabalho de Curso de Graduação em
Zootecnia do Instituto Federal Goiano
– Campus Morrinhos, como parte das
exigências para obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.

Orientador:
Profª Drª Andreia Santos Cezário

MORRINHOS
2025

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

S237	Alves dos Santos, Carlos Gabriel UTILIZAÇÃO DE BOKASHI NO BRS KURUMI / Carlos Gabriel Alves dos Santos. Morrinhos 2025. 28f. il. Orientadora: Profª. Dra. Andreia Santos Cezario. Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0420181 - [MO.GRAD] Bacharelado em Zootecnia - Morrinhos (Campus Morrinhos). I. Título.
------	---

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese (doutorado) | ☐ Artigo científico |
| ☐ Dissertação (mestrado) | ☐ Capítulo de livro |
| ☐ Monografia (especialização) | ☐ Livro |
| ☒ TCC (graduação) | ☐ Trabalho apresentado em evento |

☐ Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Carlos Gabriel Alves dos Santos

Matrícula:

2021104201810173

Título do trabalho:

UTILIZAÇÃO DE BOKASHI NO BRS KURUMI

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: 05/11/2025

O documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☒ Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? ☐ Sim ☒ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Documento assinado digitalmente
gov.br CARLOS GABRIEL ALVES DOS SANTOS
Data: 04/11/2025 21:35:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Morrinhos

Local

04/11/2025
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Documento assinado digitalmente
gov.br ANDREA SANTOS CEZARIO
Data: 05/11/2025 11:56:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 86/2025 - CCEG-MO/CEG-MO/DE-MO/CMPMHOS/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 30 dias do mês de outubro de 2025, às 15:30 horas (quinze horas e trinta minutos), reuniu-se os componentes da Banca Examinadora, Dra. Andréia Santos Cezário orientadora, Dr. Jeferson Corrêa Ribeiro, primeiro membro da banca e Guilherme Henrique Salgado, segundo membro da banca sob presidência da primeira, nas dependências do Instituto Federal Goiano - campus Morrinhos, em sessão pública, para defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), intitulado "Utilização do *Bokashi* no BRS Kurumi", do aluno Carlos Gabriel Alves dos Santos, referente ao Curso Bacharelado em Zootecnia. Tendo em vista as normas que regulamentam o TCC e procedidas as recomendações, o discente foi considerado aprovado com ressalvas, com a nota **9,5 (nove vírgula cinco)**, considerando-se integralmente cumprido este requisito quando o aluno entregar a versão final corrigida, para fins de obtenção do título de Bacharel em Zootecnia. Nada mais havendo a tratar, eu, Andréia Santos Cezário, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, segue assinada por seus integrantes.

Morrinhos, 31 de outubro de 2025

Documento assinado eletronicamente por:

- **Andreia Santos Cezario, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 03/11/2025 15:09:28.
- **Guilherme Henrique Salgado, 2024202310240004 - Discente**, em 03/11/2025 15:43:25.
- **Jeferson Correa Ribeiro, COORDENADOR(A) - FUC0001 - CCBZ-MO**, em 03/11/2025 15:56:28.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 22/10/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 756660
Código de Autenticação: 86473881b4



CARLOS GABRIEL ALVES DOS SANTOS

UTILIZAÇÃO DE BOKASHI NO BRS KURUMI

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador:
Profa. Dra. Andreia Santos Cezario

APROVADA: 30 de outubro de 2025.

Jeferson Corrêa Ribeiro
(Membro da banca)

Guilherme Henrique Salgado
(Membro da banca)

Profa. Dra. Andreia Santos Cezario
(Orientadora)

ÍNDICE

Resumo	6
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	14
Conclusão	21
Referências Bibliográficas	22

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

FIGURA 1- Produção do <i>Bokashi</i>	10
TABELA 1- Dados da amostra de composição do <i>Bokashi</i>	11
TABELA 2- Efeito das doses de <i>Bokashi</i> , sobre os teores de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em detergente neutro (FDN) e Fibra em detergente ácido (FDA) na Folha e no Colmo do capim Kurumi.....	15
TABELA 3- Efeito das doses de <i>Bokashi</i> , sobre os teores de Lignina, Matéria Mineral (MM) e Digestibilidade <i>in vitro</i> (DIVMS) na Folha e no Colmo do capim Kurumi.....	17
TABELA 4- Valores médios de produção de matéria seca (kg há ⁻¹), folha (%), colmo (%) e folhas (kg há ⁻¹) em função das doses de <i>Bokashi</i> , nos períodos de inverno e verão.....	19

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me conceder o dom da vida, a saúde e a fé, e por estar comigo em todos os momentos, guiando-me e fortalecendo-me a cada dia.

Agradeço aos meus familiares, em especial aos meus avós, pois, se hoje alcancei esta etapa, devo muito ao apoio, amor, carinho, conselhos, incentivo e à confiança que sempre depositaram em mim. Vocês são minhas maiores inspirações e a razão da minha perseverança.

Agradeço também aos meus amigos que fizeram parte desta caminhada. Cada um de vocês teve um papel essencial, tornando os dias mais leves, compartilhando alegrias, oferecendo conselhos, críticas construtivas e palavras de encorajamento nos momentos mais difíceis.

Meu sincero agradecimento a todos os professores que, com dedicação e comprometimento, compartilharam seus conhecimentos, experiências e orientações. Cada aprendizado contribuiu de forma significativa para meu crescimento pessoal e profissional.

De maneira especial, expresso minha profunda gratidão à minha orientadora, Dra. Profa. Andreia Santos Cezário, uma verdadeira mãe durante o meu período na academia. Agradeço pela dedicação, paciência, sabedoria e amizade. Sua orientação foi essencial para a concretização deste trabalho, conduzindo-me com firmeza, respeito e generosidade. Admiro profundamente sua competência, profissionalismo e humanidade. Muito obrigado por tudo.

Por fim, agradeço ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, por oferecer uma excelente estrutura e ambiente de aprendizado. Nesta instituição vivi momentos de alegria, amadurecimento e realização. Mais que um espaço de formação, o IF Goiano foi um verdadeiro lar durante essa jornada.

RESUMO

SANTOS, Carlos Gabriel Alves dos, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, Outubro de 2025. **Utilização do bokashi no BRS Kurumi.** Orientadora: Andreia Santos Cezário.

Objetivou-se avaliar os efeitos da adubação com *Bokashi* sobre a produtividade e a composição bromatológica do capim-elefante BRS Kurumin (*Pennisetum purpureum* Schum.). O experimento foi conduzido no Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, utilizando delineamento em blocos casualizados, com três níveis de *Bokashi* (0%, 2% e 4%) e três repetições. Foram avaliados teor de proteína bruta (PB), de fibra em detergente neutro (FDN), de fibra em detergente ácido (FDA), matéria mineral (MM), produção de matéria seca (MS) e Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca (DIVMS). Os resultados indicaram efeito significativo da estação do ano sobre a produção de matéria seca, com maior produtividade no inverno. As folhas apresentaram maiores teores de PB e menores de FDN e FDA em comparação aos colmos, evidenciando melhor valor nutritivo. As doses de *Bokashi* não influenciaram significativamente a produção de MS ou os teores de PB, mas alteraram os níveis de lignina e MM, com destaque para a dose de 2%. Conclui-se que o uso de *Bokashi* não compromete a qualidade e nem a produção do BRS Kurumi.

Palavras-chave: adubação orgânica; capim-elefante; forragem; nutrição vegetal; sustentabilidade.

ABSTRACT

SANTOS, Carlos Gabriel Alves dos, Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, October 2025. **Use of bokashi in BRS Kurumi.** Advisor: Andreia Saltos Cezário.

This study aimed to evaluate the effects of *Bokashi* fertilization on the productivity and bromatological composition of *Pennisetum purpureum* Schum. cv. BRS Kurumi. The experiment was carried out at the Federal Institute of Goiás – Morrinhos Campus, using a randomized block design with three *Bokashi* levels (0%, 2%, and 4%) and three replications. Productive and chemical variables were analyzed, including dry matter yield (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), lignin, and mineral matter (MM). The results showed a significant effect of the season on dry matter production, with higher yields in winter. Leaves presented higher CP and lower NDF and ADF contents compared to stems, indicating better nutritional value. *Bokashi* levels did not significantly affect DM yield or CP content but influenced lignin and MM levels, with the 2% dose showing the highest values. It is concluded that *Bokashi* fertilization does not compromise forage quality and can be considered a sustainable organic fertilization alternative, contributing to soil and pasture nutrient balance in tropical systems.

Keywords: elephant grass; forage; organic fertilization; plant nutrition; sustainability.

INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira, desde a criação de bezerros até o abate, é essencialmente baseada em pastagens extensivas, resultando em um dos menores custos de produção de carne bovina do mundo (Deblitz, 2023). Apesar do Brasil deter um dos maiores rebanhos bovinos comerciais do mundo, cerca de 234,4 milhões de cabeças (IBGE, 2023), observa-se que a taxa de lotação média é muito baixa, resultando em produtividade inferior ao potencial do setor pecuário.

As pastagens brasileiras constituem a base da alimentação do rebanho. Entretanto, estima-se que 80% delas encontra-se em degradação, fato que além dos prejuízos econômicos, gera impactos ambientais pela degradação do solo, dos mananciais d'água e pela maior emissão de gases de efeito estufa por ruminantes, potencializando a produção de metano consumindo forragens pobres em nutrientes (Babilônia, 2013).

A degradação de pasto é um dos principais problemas enfrentados pela pecuária nacional. A baixa nutrição dos solos devido à falta de nutrientes minerais, além da grande concentração de alumínio, reduz a capacidade produtiva dos pastos e, cada vez mais, impossibilita o pastejo de animais. Segundo censo agropecuário de 2017, do IBGE (2018), as áreas de pastagens cultivadas no país ocupam aproximadamente 140 milhões de hectares.

O Cerrado brasileiro tem se destacado como uma das regiões mais importantes do setor agropecuário, embora a fertilidade do solo não acompanhe o mesmo nível de excelência. As culturas agrícolas são altamente dependentes e responsivas à fertilização mineral, visto que esta melhora o acúmulo de forragem (AF), o valor nutritivo e o ganho de peso animal (Freitas, 2023).

A utilização de adubos orgânicos em pastagens é uma alternativa viável por apresentar menor custo ao produtor, melhora as propriedades físicas, químicas, biológicas do solo por não impactar o ambiente de forma negativa (Tomazello, 2023).

O *Bokashi* é um termo japonês que significa “composto orgânico”. É uma mistura equilibrada de matérias orgânicas de origem vegetal e/ou animal, submetidas a um processo de fermentação controlada. A fermentação que ocorre ao fazer *Bokashi* é principalmente de ácido láctico, mas também ocorrem pequenas quantidades de fermentações de ácido acético, alcoólico, propiônico e butírico (Siqueira, 2013).

Os nutrientes do *Bokashi* ficam presos dentro da estrutura orgânica, que tem a vantagem de não ser facilmente perdido por volatilização ou lixiviação após a aplicação. No entanto, o papel mais importante do *Bokashi* é a introdução de microrganismos benéficos no solo, que iniciam o processo de fermentação da biomassa disponível, proporcionando rapidamente condições favoráveis para a reprodução e atuação das populações microbianas benéficas presentes no solo, como fungos, bactérias, actinomicetos, micorrizas e bactérias fixadoras de nitrogênio, que fazem parte do complexo processo de equilibrar a nutrição das plantas e construir a saúde da planta e do próprio solo (Siqueira, 2013).

Não existe uma formulação padronizada para o *Bokashi*, pois são utilizadas receitas empíricas e muito variadas, mais ou menos complexas e adaptadas a diferentes finalidades. Sua composição deve ser ajustada com base nos insumos localmente disponíveis ou de fácil aquisição, a preços compatíveis no comércio. As formulações tipo “*Bokashi*” são confeccionadas a partir de uma mistura balanceada de farelos, como os de soja, arroz e mamona, extrato de levedura seca, entre outros (Siqueira, 2013).

Neste contexto, objetivou-se avaliar a influência da adubação tipo *Bokashi* sobre a produção de matéria seca, valor nutritivo e digestibilidade, da gramínea *Pennisetum purpureum* cv. BRS Kurumi.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, localizado na rodovia BR153, Km 633 zona rural do município de Morrinhos, -GO. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, caracterizado como quente e úmido, com precipitação média anual de 1500 mm, apresentando estação chuvosa no verão e seca no inverno.

Para a fabricação do *Bokashi*, realizou-se inicialmente a captura dos microrganismos eficientes (EM). Foram utilizando 700g de arroz cozido apenas em água, após o resfriamento, o material foi acondicionado em garrafas plásticas e envolvidas com sombrite, evitando contato com insetos ou animais.

Os recipientes foram mantidos próximos à vegetação, em local sombreado, úmido e com presença de matéria orgânica, durante 15 dias, com intuito de capturar microrganismos do ambiente.



Figura 1: Produção do *Bokashi*

Após o período de incubação, o arroz apresentou mofos, e bolores nas cores rosa, azul, amarelo, laranja, cinza e preto. As amostras com coloração cinza e preta foram descartadas, enquanto as demais foram utilizadas para a fabricação do *Bokashi*.

O arroz colorido foi adicionado dez litros de água e dois litros de melaço de cana. O recipiente foi aberto a cada dois dias para liberar o gás produzido, até a completa exaustão dos

gases, momento que os microrganismos foram considerados eficazes.

Posteriormente, foi homogeneizado 12 litros dessa solução e 15 kg de torta de mamona, submetendo-se a fermentação aeróbica por sete dias consecutivos, em canteiro com altura máxima de 30 cm. O material foi revolvido com uma enxada sempre que a temperatura atingia 45 °C, favorecendo a desidratação. Na Tabela 1 está apresentada a composição química do *Bokashi*.

Tabela 1- Composição química do *Bokashi*

cmolc/dm3 (mE/100 ml)					mg/dm3 (ppm)			Micronutrientes mg/dm3 (ppm)				
Ca	Mg	A L	H+ Al	K	K	P(Melich)	S	Na	Zn	Cu	Fe	Mn
7	9,8	0	1,3	14	5528	3250	17,7	86	40	1,1	40,7	69,4
Dados Complementares										g/dm3	pH	
CTC		Sat. Bases	Ca/ Mg	Ca/CTC	Mg/ CTC	K/CTC	Mat. Org.	Ca Cl2				
32,57		96,02%	0,71	21,49%	30,09 %	43,29%	180,0	6,9				

Ca - cálcio, Mg - magnésio, Al - alumínio, H - hidrogênio, K- potássio, P - fósforo, S - enxofre, Na - sódio, Zn-zinco, Cu- cobre, Fe- ferro, Mn- manganês, CTC- capacidade de troca catiônica, Sat. Bases- saturação de bases, Mat. Org.-matéria orgânica, pH- pontes de hidrogênio e CaCl₂- cloreto de cálcio

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos casualizados (DBC), com 3 tratamentos e 3 repetições, 0, 2 e 4% (0, 200, e 400g, respectivamente) de adubação orgânica tipo *Bokashi*, em um esquema fatorial 2x3, sendo duas estações do ano e três níveis de adubação.

As parcelas experimentais apresentaram dimensões de 1m², composta por três linhas de um metro de comprimento, mantendo-se bordadura de dois metros entre as parcelas. Após o sulcamento da área, foi realizada a adubação conforme os resultados da análise de solo e as exigências nutricionais da cultura. O *Bokashi* foi incorporado no solo a uma profundidade de 10 cm, respeitando a distância recomendada das gemas.

A forrageira utilizada no experimento foi o capim-elefante BRS Kurumi (*Pennisetum*

purpureum Schum). O plantio foi conduzido no setor de Ovinocaprinocultura, com espaçamento de 1x1m² entre plantas. Para que os animais não tivessem acesso à parte experimental, gaiolas de extrusão foram utilizadas para proteção das parcelas.

As coletas foram realizadas no período seco (julho a setembro de 2023), sob irrigação e, no período chuvoso (fevereiro a abril de 2024).

Em cada corte foi obtida a massa da parte aérea contida em 1 metro linear da área útil de cada parcela, avaliando-se a relação folha :colmo (F:C), produtividade de massa verde (PMV), produtividade de matéria seca (PMS), teor de proteína bruta (PB) segundo (AOAC, 1990) e teores de fibras em detergente ácido (FDA) e neutro (FDN) pelo método sequencial (Robertson & Van Soest, 1981). A estimativa da produtividade de MS da parte aérea foi realizada por meio da pesagem total da massa coletada, seguida da separação de 10 perfilhos basais e 10 aéreos previamente pesados e secos em estufa de ventilação forçada à 65° C por 72 horas.

Posteriormente foi calculada a relação F:C determinando o teor de umidade, e obtendo-se, PMS após correção de umidade a 105 °C por 12 horas.

Para determinar os teores de PB, FDA, FDN e matéria mineral das amostras de capim elefante, as massas secas dos perfilhos basais e aéreos foram moídos em moinho tipo Willey, com peneira de um mm. Os resultados dessas análises foram expressos após correção para matéria seca.

Antes da realização da análise de variância dos dados experimentais, foram verificadas as pressuposições do modelo. A independência dos erros foi garantida por meio da adequada aleatorização das unidades experimentais. A normalidade dos erros foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk ao nível de 5% de significância, não sendo observada violação dessa pressuposição. A homogeneidade de variâncias (homocedasticidade) foi verificada pelo teste de Levene, também ao nível de 5% de significância, confirmando a adequação do

modelo para a aplicação da análise de variância. Os valores médios foram obtidos pelo procedimento PROC MEANS dos SAS STUDIO (2025). A análise de variância (ANOVA) de todas as variáveis estudadas, foram obtidas pelo procedimento PROC GLM com uso do software estatístico SAS STUDIO (2025) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 2, estão apresentados os dados de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA).

Verificou-se que não houve efeito ($P>0,05$) das doses de *Bokashi* sobre os teores de Matéria Seca, Proteína Bruta, Fibra Insolúvel em Detergente Neutro, Fibra Insolúvel em Detergente Ácido.

Para os teores de MS, as doses de *Bokashi*, não interferiram devido à coleta do material respeitar sempre a altura de pasto recomendada para o capim Kurumin, sendo utilizada a altura de entrada 80 cm e a de saída com 40 cm. A cv. BRS Kurumi é indicada para pastejo rotacionado, com alta produção de forragem, sendo indicado manejo por altura (Gomide et al., 2015).

No presente trabalho as variáveis proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), demonstraram efeito significativo ($p < 0,05$) da variável morfológica (folha e colmo). O colmo é a porção da planta forrageira utilizada para dar sustentação. Desta forma, o colmo apresenta maiores concentrações de lignina, devido a maior proporção de FDN e FDA. As folhas apresentaram maiores teores de proteína bruta e menores teores de fibra, indicando melhor qualidade nutricional. Já os colmos apresentaram maior teor de parede celular, o que reduz a digestibilidade potencial.

Para os teores de PB, não foi observado efeito ($P>0,05$) nas doses de *Bokashi*. No entanto, as folhas concentraram maiores teores de PB em comparação ao colmo. Tal fato já era esperado, considerando que no colmo. A maior proporção de constituintes fibrosos diminui a quantidade de proteína, proporcionalmente.

Tabela 2 - Efeito das doses de *Bokashi*, sobre os teores de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em detergente neutro (FDN) e Fibra em detergente ácido (FDA) na Folha e no Colmo do capim Kurumi

Doses	Folha	Colmo
MS (%)*		
0%**	89,4	88,7
2%**	89,0	88,9
4%**	89,5	89,2
Média	89,3	88,93
PB (%)*		
0%**	15,2 ^A	9,8 ^B
2%**	14,9 ^A	9,9 ^B
4%**	15,0 ^A	9,7 ^B
Média	15,2 ^A	9,8 ^B
FDN (%)		
0%**	61,3 ^B	74,1 ^A
2%**	62,0 ^B	73,8 ^A
4%**	62,5 ^B	74,0 ^A
Média	61,3 ^B	74,1 ^A
FDA (%)		
0%**	31,5 ^B	40,2 ^A
2%**	32,0 ^B	39,8 ^A
4%**	32,8 ^B	40,1 ^A
Média	31,5 ^B	40,2 ^A

Onde: MS = porcentagem de matéria seca; PB = porcentagem de proteína bruta; FDN = porcentagem de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha, e minúscula na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

* não significativo na coluna

** não significativo na linha

A Tabela 2 evidencia o efeito da parte da planta sobre a composição química do

capim BRS Kurumi. As folhas apresentaram maior teor de proteína bruta (15,2%) e menores teores de FDN (61,3%) e FDA (31,5%) em relação aos colmos (9,8%, 74,1% e 40,2%, respectivamente). Esses resultados demonstram que as folhas possuem melhor valor nutritivo, uma vez que apresentam menor concentração de componentes estruturais da parede celular, como celulose e lignina, e maior proporção de compostos solúveis. Essa diferença entre folha e colmo é típica de gramíneas tropicais e está relacionada à idade fisiológica dos tecidos e à função estrutural dos colmos, que acumulam mais lignina e hemicelulose (Santos et al., 2022). No entanto, considerando-se que o nível mínimo de proteína nos alimentos deve ser de 7% para que ocorra adequada fermentação ruminal (Minson, 1984), neste experimento, independentemente das doses testadas, os teores de proteína bruta do capim- Kurumin foram satisfatórios.

O aumento das doses de *Bokashi* proporcionaram incrementos ($P < 0,05$) nos teores de lignina e de matéria mineral, provavelmente devido ao mesmo ser rico em minerais (Hikamah, Sudiarti & Hasbiyati, 2019). O uso de doses crescentes destes fertilizantes afetou diretamente o acúmulo de massa seca, devido à maior disponibilidade de nutrientes no solo, favorecendo a lignificação.

Para os teores de FDN e FDA, não foi observado efeito ($P > 0,05$) nas doses de *Bokashi* estudadas, no entanto verificou-se efeito quando comparado com colmo e folha. A adubação orgânica demanda mais tempo de liberação dos nutrientes para as plantas, pois a degradação do composto depende das matérias-primas que compõem o fertilizante e da atividade microbiológica do solo. Provavelmente esse foi o principal fator da ausência de efeito nos componentes estruturais representados pela FDN e FDA.

Conforme Paciullo et al. (2015), o capim BRS Kurumi se destacou pelo elevado valor nutritivo, caracterizado pelos baixos teores de fibras em detergente neutro – FDN, altos teores de proteína bruta e coeficientes de digestibilidade, maior densidade de folhas e baixo

alongamento de colmos, permitindo uma maior taxa de lotação animal por área.

Na Tabela 3, estão apresentados os dados de Lignina, Matéria Mineral (MM) e Digestibilidade *in vitro* (DIVMS).

Tabela 3- Efeito das doses de *Bokashi*, sobre os teores de Lignina, Matéria Mineral (MM) e Digestibilidade *in vitro* (DIVMS) na Folha e no Colmo do capim Kurumi

Doses	Folha	Colmo
Lignina (%)		
0%**	5,6 ^B	6,1 ^A
2%	7,0 ^{Ba}	7,5 ^{Aa}
4%**	5,8 ^B	6,3 ^A
Média	6,1	6,63
MM (%)*		
0%	8,6 Ab	8,9 Ab
2%	10,7 Aa	11,2 Aa
4%	8,9 Ab	9,3 Ab
Média	9,4	9,8
DIVMS (%)*		
0%**	60,2	58,4
2%**	59,5	57,6
4%**	60,0	58,2
Média	59,9	58,06

Onde: MM = porcentagem de matéria mineral; DIVMS = porcentagem de digestibilidade *in vitro* na matéria seca

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha, e minúscula na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

* não significativo na coluna

** não significativa na linha

A adubação apresentou efeito ($p < 0,05$) para lignina e matéria mineral (MM). O teor 2%, foi o que favoreceu para maiores teores de lignina. Segundo (Bezerra et.al. 2020) as tensões bióticas e abióticas conduzem ao aumento da lignificação da parede celular ou a mudança de sua estrutura através das ações enzimáticas, entretanto pouco se

sabe sobre essa dinâmica.

A MM obteve o mesmo comportamento da lignina, sendo maior no tratamento com 2% de *Bokashi*. Segundo Pompêu (2019), níveis elevados de teores de lignina, indicam a abundância de elementos minerais.

Observa-se que não houve efeito ($P > 0,05$) das doses de *Bokashi* sobre os teores de digestibilidade *in vitro*. Provavelmente devido os teores de FDN e FDA não diferiram, conforme aumentou a dose de adubação. No entanto, esperava-se que a digestibilidade *in vitro* na matéria seca fosse maior nas folhas em comparação ao colmo devido o colmo possuir maiores proporções de constituintes estruturais. A digestibilidade das forrageiras é um importante parâmetro que determina sua qualidade nutricional. A análise de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) simula a digestão no trato gastrointestinal do ruminante e o aproveitamento dos nutrientes.

A redução no teor de FDN da forragem pode alterar significativamente a sua digestibilidade. O aumento dos níveis de FDN nas rações tem afetado a digestibilidade dos alimentos. Isso é geralmente reconhecido, já que o aumento na quantidade de fibra na dieta diminui a digestibilidade dos componentes dietéticos (Branco et al., 2010).

Na tabela 4, estão apresentados os valores de Produção de MS (kg ha^{-1}), % de Folha e % de Colmo.

No trabalho apresentado por Alves (2021), a produção de biomassa do BRS Kurumi se concentrou na estação chuvosa, com produtividade média de 15 t/ha e apenas 11% de toda a produção ocorreu durante a estação seca, com média de duas t/ha, demonstrando grande estacionalidade da cultura, mesmo quando utilizada adubação nitrogenada.

Houve efeito ($P < 0,05$) da estação do ano sobre todas as variáveis analisadas: produção de matéria seca (kg ha^{-1}), folhas (%), colmos (%) e folhas (kg ha^{-1}). Em contrapartida, os tratamento, bloco e a interação estação e tratamento não apresentaram

diferenças ($p > 0,05$).

O *Bokashi* é um adubo orgânico, sendo assim, necessita de tempo maior para serem aproveitados pela espécie forrageira. O mesmo tem o propósito de melhorar as estruturas físicas, biológicas e químicas do solo, pois destes vem à energia e nutrientes para o funcionamento de ciclos biológicos de organismos vivos e processos químicos envolvendo a fertilidade do solo e nutrição das plantas.

Tabela 4 - Valores médios de Produção de Matéria Seca (kg há⁻¹), Folha (%), Colmo (%) e Folhas (kg há⁻¹) em função das doses de *Bokashi*, nos períodos de inverno e verão

Doses	Verão	Inverno
Produção de MS (kg há⁻¹)		
0%	570,5 ^{Bb}	1420,3 ^{Aa}
2%	550,7 ^{Bb}	1405,1 ^{Aa}
4%	543,6 ^{Bb}	1408,8 ^{Aa}
Média	554,90 ^{Bb}	1411,40 ^{Aa}
Folha (%)		
0%	68,9 ^{Aa}	46,2 ^{Bb}
2%	69,1 ^{Aa}	45,9 ^{Bb}
4%	68,7 ^{Aa}	46,5 ^{Bb}
Média	68,9 ^{Aa}	46,2 ^{Bb}
Colmo (%)		
0%	31,1 ^{Bb}	53,8 ^{Aa}
2%	30,9 ^{Bb}	54,1 ^{Aa}
4%	31,3 ^{Bb}	53,5 ^{Aa}
Média	31,1 ^{Bb}	53,8 ^{Aa}

Onde: MS = matéria seca;

Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas na linha, e minúscula na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

* não significativo na coluna

** não significativa na linha

Na Tabela 4 estão apresentados a produção MS ha⁻¹ em função da estação do ano. O inverno apresentou médias superiores para todas as variáveis, indicando maior acúmulo de matéria seca e proporção foliar neste período (Tabela 4). Esse comportamento pode estar associado à idade de formação do pasto. As primeiras coletas foram realizadas após 30 dias de formação do pasto, durante o verão. Assim, a planta ainda estava lançando os perfilhos potências, o que justifica a menor produção de forragem comparado ao inverno. Embora as condições climáticas do inverno não foram suficientes para diminuir a produção de MS do capim Kurumi, demonstrando ser uma forrageira tropical promissora para suplementação animal a pasto durante o ano inteiro. Resultados semelhantes foram relatados por Santos et al. (2022) e Pereira et al. (2020), que também observaram maior produção de matéria seca e proporção de folhas durante o período de inverno em pastagens tropicais.

De modo geral, os resultados obtidos demonstram que a produtividade e a composição química da forrageira foram mais afetadas pela estação e pela estrutura da planta do que pelos níveis de *Bokashi* aplicados. O *Bokashi* contribuiu para pequenas variações em componentes minerais e lignina, mas não alterou significativamente a produção de matéria seca ou o teor de proteína bruta. Isso indica que o uso do adubo orgânico promoveu manutenção da fertilidade e do equilíbrio nutricional sem impactos negativos na qualidade da forragem. Os resultados obtidos nesse experimento evidenciam que a época do ano foi determinante no desempenho da cultura, refletindo variações ambientais que influenciaram a produção de biomassa e a composição morfológica das plantas. Esses achados estão em consonância com estudos anteriores que relatam o efeito positivo de adubos orgânicos na estabilidade do sistema solo-planta, com variações mais expressivas em parâmetros químicos do que na produtividade total (Pimentel-Gomes, 2015; Pereira et al., 2020).

CONCLUSÃO

A produção e a qualidade da forragem foram influenciadas principalmente pela estação do ano e pela parte da planta, com maior produtividade no inverno e melhor valor nutritivo das folhas. Já a digestibilidade *in vitro* da matéria seca não houve resultado significativo sob efeito dos tratamentos e das estações do ano.

Como o efeito da adubação em um curto período de tempo não ocorreu efeito, acabamos não indicando o uso de *Bokashi* na produção do capim Kurumin. Mas consideramos que ao longo prazo irá proporcionar melhorias nas pastagens.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALVES, J. P. **Potencial forrageiro das cultivares BRS Kurumi e BRS Capiacu.** 2021. 95f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul.

BABILÔNIA, J. L. **Pastagens consorciadas, estoques de carbono e nitrogênio, produtividade e persistência de leguminosas.** 2013. 159 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BEZERRA, J. D.; CORDEIRO, F. S. A.; NASCIMENTO JUNIOR, J. R. S.; CASTRO, F. M.; SILVA, N. V.; BARBOSA, S. N. Biossíntese de lignina em plantas submetidas ao déficit hídrico. **Pubvet**, v.14, n.9, p.1–14, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n9a653.114>

BRANCO, R. H.; RODRIGUES, M. T.; SILVA, M. M. C. da; RODRIGUES, C. A. F.; QUEIROZ, A. C. de; ARAÚJO, F. L. de. Efeito dos níveis de fibra da forragem sobre o consumo, a produção e a eficiência de utilização de nutrientes em cabras lactantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.2477–2485, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001100022>.

CHAMBELA NETO, A.; VIEIRA, G. H. S.; HADDADE, I. R.; ROSADO, T. L.; MELLO, B. L. B. de. Aplicação de novas tecnologias da bovinocultura leiteira. Incaper em Revista, **Vitória**, v. 9, p. 51–65, 2018.

DEBLITZ, C. Temporada de carne bovina e ovina: um resumo das principais descobertas. **Agri Benchmark**, 2023. Disponível em:

http://catalog.agribenchmark.org/blaetterkatalog/BeefSheepReport_2023/

FREITAS, C. M.; YASUOKA, J. I.; PIRES, G. C.; GAMA, J. P.; OLIVEIRA, L. G. S.; DAVI, J. E. A.; SILVA, L. S.; SILVA, I. A. G.; BREMM, C.; CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A.; SOUZA, E. D. System fertilization in the pasture phase enhances productivity in integrated crop–livestock systems. **The Journal of Agricultural Science**, v.161, n.6, p.755–762, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021859623000606>

GOMIDE, C. A. M.; PACIULLO, D. S. C.; LÊDO, F. J. S.; PEREIRA, A. V.; MORENZ, M. J. F.; BRIGHENTI, A. M. Informações sobre a cultivar de capim-elefante BRS Kurumi. Juiz de Fora: **Embrapa**, 2015. (Comunicado Técnico).

GOMIDE, C. A. de M. et al. Informações sobre a cultivar de capim-elefante BRS Kurumi. Juiz de Fora: **Embrapa**, 2015.

HIKAMAH, S. R.; SUDIARTI, D.; HASBIYATI, H. The effectiveness of bokashi against growth of mustard Brassica juncea L., Brassica rapa L. Pokcay and maize Zea mays L. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, v. 243, 012072, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa da pecuária municipal: 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário de 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

MINSON, D. J. Effects of chemical and physical composition of herbage eaten upon intake. In: HACKER, J. B. (Ed.). Nutritional limits to animal production from pasture. **Farnham Royal: CAB**, 1984. p. 167–182.

PEREIRA, L. E. T.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; DA SILVA, S. C.; BARBOSA, R. A. Produção e composição morfológica de forrageiras tropicais em diferentes

épocas do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 49, e20190234, 2020.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 16. ed. Piracicaba: FEALQ, 2015. 427 p.

SANTOS, G. C. S. P. **Estudo do conteúdo calorífico de ligninas extraídas de diferentes fontes de biomassa vegetal**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia do Biocombustível) – Instituto de Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

SANTOS, R. D.; MARTINS, P. G. M. A.; CARVALHO, A. N.; OLIVEIRA, R. A. Efeito da sazonalidade sobre a produtividade e composição estrutural de gramíneas forrageiras tropicais. **Ciência Animal Brasileira**, v. 23, e00821, 2022.

SIQUEIRA, A. P. P. de; SIQUEIRA, M. F. B. de. **Bokashi: adubo orgânico fermentado**. Niterói: Programa Rio Rural, 2013. 16 p. (Programa Rio Rural. Manual Técnico, 40). ISSN 1983-5671.

TOMAZELLO, D.; MELO, E.; SANTOS, A.; BACKES, C.; TEODORO, A.; RIBON, A. Adubação orgânica em pastagens. **Editora Científica**, 2023. p. 199–216. DOI: <https://doi.org/10.37885/231014712>