



PRODUTIVIDADE DO CAPIM MARANDU SOB ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL E MINERAL INDUSTRIAL NO ECÓTONO CERRADO-AMAZÔNIA

GONÇALVES, Keverson Rodrigues¹; **SANTOS**, Antônio Clementino²; **MELLO**, Susana Queiroz Santos³

RESUMO

O estudo teve como objetivo avaliar os atributos agronômicos e de saúde do solo em área cultivada com *Urochloa brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes fontes de adubação, organomineral natural, organomineral mista, mineral industrial e testemunha, na região de transição dos biomas Cerrado/Amazônia. O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), entre setembro de 2024 e maio de 2025. Foram realizados cinco cortes da forrageira para análise da produção de massa seca (PMS) e altura de plantas, além de avaliações de umidade, temperatura e respiração basal do solo. Os resultados mostraram que o tratamento com adubação organomineral mista apresentou o melhor desempenho, com maiores médias de produção de massa seca, especialmente no terceiro e quarto cortes, e altura média das plantas de 62,48 cm. Em relação à saúde do solo, não houve diferença significativa na respiração basal entre os tratamentos, porém a umidade foi superior nos solos que receberam adubação organomineral natural e mista. Conclui-se que o uso de adubação organomineral mista promoveu ganhos expressivos na produtividade e na manutenção das condições físicas do solo, demonstrando eficiência agrônômica e sustentabilidade no cultivo de capim Marandu.

Palavras-chave: Saúde ambiental, Umidade do solo, Gramíneas, Agroecologia.

I. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

O solo, recurso natural não renovável, pode ser degradado por erosão, desertificação e salinização, exigindo práticas sustentáveis de manejo. A produção de

1 Bolsista do Programa de Iniciação Científica (PIBIC/PIBITI). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Agrárias. keverson.goncalves@ufnt.edu.br

2 Professor Doutor da Universidade Federal Rural do Pernambuco (UFRPB).

3 Professora Doutora da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), coordenadora do projeto de extensão. susana.mello@ufnt.edu.br



forragens sustentáveis busca equilibrar produtividade e conservação ambiental, utilizando manejo rotacionado, adubação orgânica e espécies adaptadas. Os adubos organominerais, que combinam matéria orgânica e nutrientes minerais, melhoram a qualidade do solo e reduzem a dependência de fertilizantes sintéticos. As gramíneas, como a *Urochloa brizantha* cv. Marandu, auxiliam na conservação do solo e na adição de matéria orgânica. Contudo, a adubação mineral convencional pode causar impactos ambientais quando mal empregada. Assim, estudar a interação entre adubações organominerais e minerais em solos da transição Cerrado/Amazônia é essencial. O monitoramento da saúde do solo por meio de umidade, temperatura e respiração basal, aliado à avaliação de atributos agronômicos, permite compreender os efeitos dessas práticas e contribuir para sustentabilidade e eficiência produtiva das pastagens.

II. BASE TEÓRICA

O solo é essencial à produção agropecuária, e sua qualidade depende do manejo e da fertilização adotada. A matéria orgânica melhora a estrutura, a retenção de água e a atividade microbiana. A adubação organomineral, combinação de compostos orgânicos e minerais, reduz custos e aumenta a sustentabilidade (Freitas et al., 2021). Embora eficiente, o uso excessivo de adubação mineral pode gerar impactos ambientais. As forrageiras, como a *Urochloa brizantha* cv. Marandu, contribuem para a conservação do solo e maior produtividade das pastagens (Bratz, 2020).

III. OBJETIVOS

Objetivou-se monitorar atributos agronômicos e de saúde do solo em área com a forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu, com adubação organomineral e mineral industrial na região de transição dos biomas Cerrado/Amazônia.

IV. METODOLOGIA



O estudo foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da UFNT, em Araguaína–TO, entre setembro de 2024 e maio de 2025, com *Urochloa brizantha* cv. Marandu, em delineamento de blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições. Os cortes da forrageira seguiram altura de 50 cm e uniformização a 15 cm, com material coletado para análise de produção de massa seca e características agrônômicas. Amostras de solo (0–20 cm) foram coletadas antes e após o experimento para avaliação química, matéria orgânica, e indicadores biológicos e físicos, incluindo respiração basal (0–10 cm), temperatura e umidade. Os dados foram organizados e analisados estatisticamente, com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância.

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo evidenciou que a produção de massa seca (PMS) e a altura das plantas (Tabela 1) variaram significativamente entre tratamentos e cortes ($P < 0,05$). Os maiores valores foram obtidos com organomineral mista e mineral industrial, seguidos do organomineral natural, superior apenas à testemunha, devido à maior disponibilidade imediata de nutrientes na adubação mineral, enquanto a orgânica depende de mineralização. A PMS aumentou gradativamente do 1º ao 4º corte, influenciada por água e insolação, essenciais ao crescimento vegetal. A altura seguiu padrão semelhante, com o 4º corte alcançando os maiores valores. Observou-se queda do 1º ao 3º corte, aumento no 4º e redução no 5º, refletindo períodos de menor radiação solar. Assim, a resposta das plantas mostrou clara dependência do tipo de adubo e das condições ambientais.

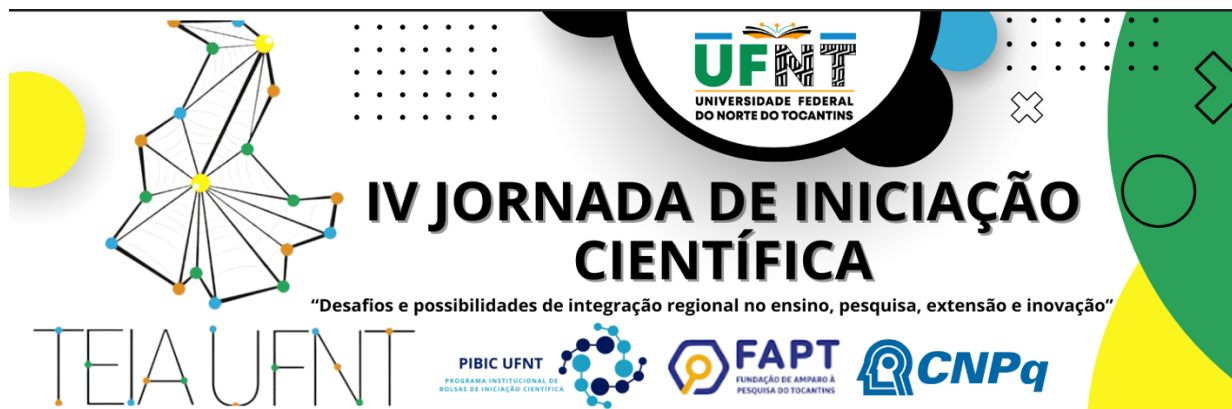


Tabela 1. Produção de matéria seca (PMS) em kg ha⁻¹ e altura de planta (cm) do capim Marandu cultivado sob diferentes tipos de adubação.

Cortes	Produção de matéria seca (PMS)				Média
	Tratamentos				
	Org. M.	Min. In.	Org. N.	Test.	
1° Corte	1778,90 ^{Cbc}	2240,66 ^{Ba}	1522,99 ^{Cc}	1946,91 ^{Ab}	1872,36 ^C
2° Corte	2495,15 ^{Ba}	2027,99 ^{Bb}	1910,74 ^{Bb}	1848,03 ^{Ab}	2070,84 ^B
3° Corte	2778,21 ^{Aa}	2094,16 ^{Bb}	2034,99 ^{Bb}	1843,76 ^{Ab}	2187,78 ^{AB}
4° Corte	2603,25 ^{ABa}	2521,92 ^{Aa}	2695,97 ^{Aa}	1064,80 ^{Cb}	2221,48 ^A
5° Corte	1830,70 ^{Cb}	2216,37 ^{Ba}	2062,30 ^{Bab}	1406,64 ^{Bc}	1879,00 ^C
Média	2297,24 ^a	2220,22 ^a	2045,41 ^b	1622,31 ^c	
Cortes	Altura de planta (cm)				Média
	Tratamentos				
	Org. M.	Min. In.	Org. N.	Test.	
1° Corte	59,80 ^{Bbc}	63,52 ^{Ba}	56,16 ^{Bc}	63,62 ^{Aa}	60,77 ^B
2° Corte	60,40 ^{Ba}	60,12 ^{BCa}	57,42 ^{Ba}	57,06 ^{Ba}	58,75 ^{BC}
3° Corte	61,94 ^{Ba}	56,92 ^{Cb}	61,98 ^{Aa}	51,20 ^{Cc}	58,01 ^C
4° Corte	67,98 ^{Aa}	68,62 ^{Aa}	66,44 ^{Aa}	54,62 ^{BCb}	64,39 ^A
5° Corte	62,30 ^{Ba}	61,92 ^{Ba}	54,68 ^{Bb}	52,56 ^{BCb}	57,86 ^C
Média	62,48 ^a	62,22 ^a	59,32 ^b	55,81 ^c	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste "Tukey" a 5% de probabilidade erro tipo 1. Org. M. = organomineral mista; Min. In. = mineral industrial; Org. N. = organomineral natural; Test. = testemunha. 1° Corte - 12/12/2024; 2° Corte - 14/01/2025, 3° Corte - 28/02/2025, 4° Corte - 04/04/2025 e 5° Corte - 13/05/2025.

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Os valores de temperatura do solo apresentaram diferenças ($P < 0,05$) conforme o horário de coleta e os cortes (Tabela 2). Às 08h não houve diferença entre tratamentos, mas sim entre cortes, com redução gradual até a coleta TA3 e aumento nos cortes seguintes. Às 12h houve diferença significativa, com o organomineral mista apresentando maior valor. Já às 17:00 h, apenas a testemunha se destacou, com menor temperatura. Esses resultados reforçam o papel da matéria orgânica no equilíbrio térmico e hídrico do solo. As variações observadas estão ligadas ao aumento da precipitação durante o experimento, que elevou a umidade e reduziu a temperatura.

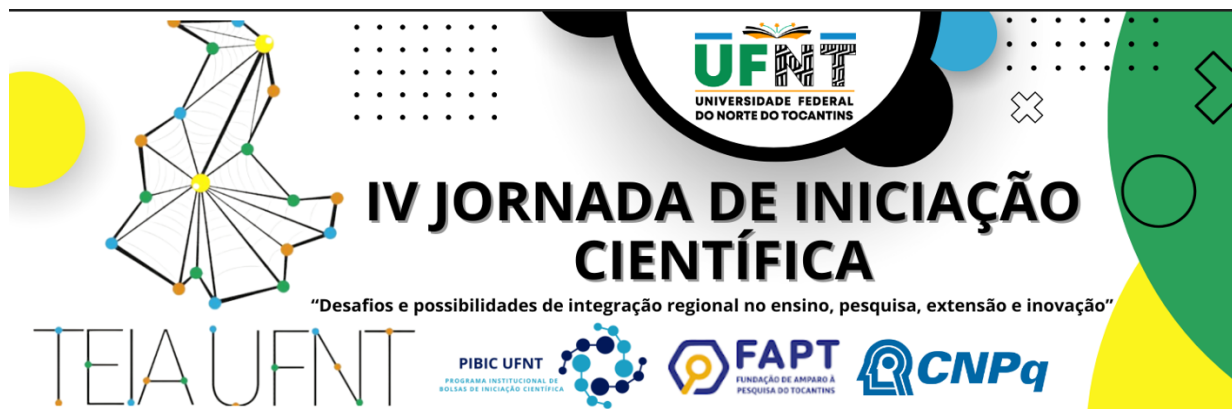


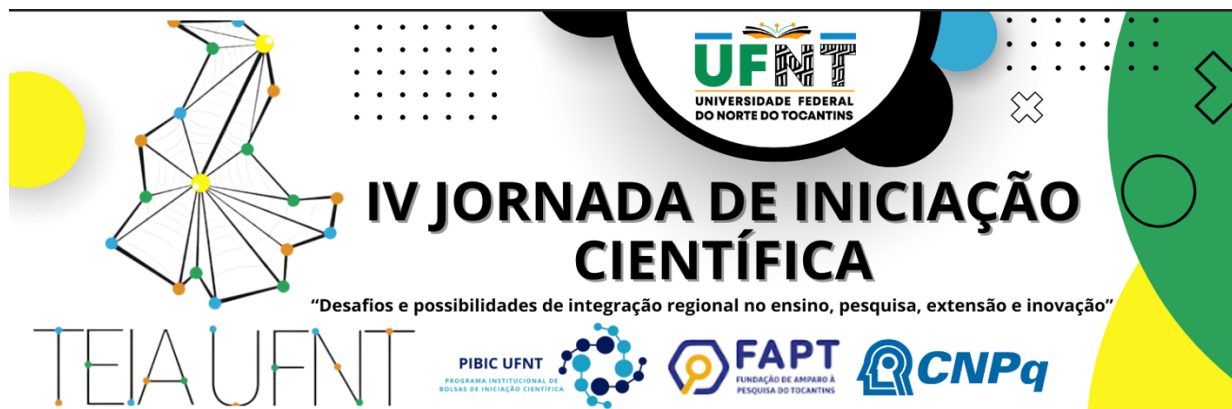
Tabela 2. Temperatura do solo (°C) sob capim Marandu com diferentes adubações.

Coletas	Tratamentos				
	Org. M.	Min. In.	Org. N.	Test.	Média
08:00 horas					
Solo T CR	29,64 ^{Aa}	29,65 ^{Aa}	29,68 ^{Aa}	29,69 ^{Aa}	29,67 ^A
Solo T A1	26,02 ^{Ba}	25,90 ^{Ba}	26,00 ^{Ba}	25,87 ^{Ba}	25,95 ^B
Solo T A2	25,49 ^{Ca}	25,53 ^{Ba}	25,57 ^{Ba}	25,54 ^{BCa}	25,53 ^C
Solo T A3	25,74 ^{BCa}	25,72 ^{Ba}	25,72 ^{Ba}	25,26 ^{Cb}	25,61 ^C
Solo T A4	25,70 ^{BCa}	25,76 ^{Ba}	25,79 ^{Ba}	25,77 ^{Ba}	25,75 ^{BC}
Solo T A5	25,70 ^{BCa}	25,76 ^{Ba}	25,79 ^{Ba}	25,77 ^{Ba}	25,75 ^{BC}
Média	26,38 ^a	26,39 ^a	26,43 ^a	26,43 ^a	
12:00 horas					
Solo T CR	49,36 ^{Aa}	48,67 ^{Ab}	49,35 ^{Aa}	48,70 ^{Ab}	49,02 ^A
Solo T A1	29,24 ^{Ca}	29,01 ^{Ca}	29,25 ^{Ca}	29,08 ^{Ca}	29,15 ^C
Solo T A2	27,29 ^{Ea}	27,25 ^{Ea}	27,31 ^{Ea}	27,42 ^{Ea}	27,31 ^E
Solo T A3	31,28 ^{Ba}	31,07 ^{Ba}	31,20 ^{Ba}	31,18 ^{Ba}	31,18 ^B
Solo T A4	28,24 ^{Da}	28,24 ^{Da}	28,10 ^{Da}	28,44 ^{Da}	28,21 ^D
Solo T A5	28,24 ^{Da}	28,31 ^{Da}	28,10 ^{Da}	28,35 ^{Da}	28,25 ^D
Média	32,27 ^a	32,09 ^b	32,22 ^{ab}	32,16 ^{ab}	
17:00 horas					
Solo T CR	33,56 ^{Aa}	33,40 ^{Aa}	33,42 ^{Aa}	32,48 ^{Ab}	33,21 ^A
Solo T A1	28,80 ^{Ca}	28,78 ^{Ca}	28,89 ^{Ca}	28,75 ^{Ca}	28,80 ^C
Solo T A2	26,33 ^{Ea}	26,30 ^{Ea}	26,29 ^{Ea}	26,36 ^{Ea}	26,32 ^E
Solo T A3	29,72 ^{Ba}	29,84 ^{Ba}	29,82 ^{Ba}	29,65 ^{Ba}	29,77 ^B
Solo T A4	27,36 ^{Da}	27,52 ^{Da}	27,42 ^{Da}	27,37 ^{Da}	27,42 ^D
Solo T A5	27,36 ^{Da}	27,52 ^{Da}	27,42 ^{Da}	27,37 ^{Da}	27,42 ^D
Média	28,85 ^a	28,89 ^a	28,88 ^a	28,66 ^b	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste "Tukey" a 5% de probabilidade erro tipo 1. Org. M. = organomineral mista; Min. In. = mineral industrial; Org. N. = organomineral natural; Test. = testemunha. Solo T CR- coleta referência - 24/09/2024, Solo T A1 - 11/12/2024, Solo T A2 - 13/01/2025, Solo T A3 - 27/02/2025, Solo T A4 - 04/04/2025 e Solo T A5 - 12/05/2025.

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Os índices de umidade do solo apresentaram diferença ($P < 0,05$) entre tratamentos e períodos de coleta (Tabela 3) com maiores valores observados nos tratamentos com adubação organomineral natural e mista, devido ao uso de esterco



ovino, que aumenta a matéria orgânica e a retenção hídrica. Já a adubação mineral industrial não diferiu da testemunha. A cobertura orgânica favoreceu a infiltração da água e reduziu o escoamento superficial, mantendo níveis mais altos de umidade. Entre as coletas, houve aumento de umidade do período referência (Solo U CR) até o início do experimento (Solo U A1), ligado à precipitação e ao acúmulo de material morto. Contudo, na coleta U A5 ocorreu queda acentuada, associada ao fim do período chuvoso. A manutenção da umidade é essencial para a absorção de nutrientes, produtividade e qualidade da forragem.

A taxa de respiração basal (RB) do solo não diferiu entre tratamentos ($P > 0,05$), mas variou ao longo das coletas (Tabela 4). Inicialmente (A1) houve aumento em relação à coleta referência (CR) devido à maior umidade e aporte de matéria orgânica da palhada e corte de uniformização. Entre A1 e A3, a RB caiu 58,41% pela rápida decomposição das folhas, permanecendo apenas colmos de menor degradação. Nos cortes A4 e A5, a RB aumentou novamente com novo aporte forrageiro e maior umidade. A RB da mata nativa foi 65,25% superior à dos tratamentos, mostrando que cobertura vegetal, umidade adequada e adição de matéria orgânica podem aproximar os níveis aos da mata nativa.

Tabela 3. Umidade (U) do solo (%) sob capim Marandu com diferentes adubações.

Coletas	Tratamentos				
	Org. M.	Min. In.	Org. N.	Test.	Média
Solo U CR	0,54 ^{Ea}	0,53 ^{Da}	0,63 ^{Da}	0,46 ^{Ea}	0,54 ^E
Solo U A1	1,89 ^{Db}	2,03 ^{Cab}	2,41 ^{Ca}	2,24 ^{Dab}	2,14 ^D
Solo U A2	8,03 ^{Aa}	7,30 ^{Ab}	7,73 ^{Aab}	7,60 ^{Aab}	7,66 ^A
Solo U A3	7,35 ^{Ba}	7,27 ^{Aa}	7,57 ^{Aa}	6,75 ^{Bb}	7,23 ^B
Solo U A4	7,53 ^{ABa}	7,56 ^{Aa}	7,57 ^{Aa}	7,17 ^{ABa}	7,46 ^{AB}
Solo U A5	3,76 ^{Cab}	3,05 ^{Bc}	4,16 ^{Ba}	3,39 ^{Cbc}	3,59 ^C
Média	4,86 ^a	4,62 ^b	5,01 ^a	4,60 ^b	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste "Tukey" a 5% de probabilidade. Org. M.= organomineral mista; Min. In= mineral industrial; Org. N. = organomineral natural; Test= testemunha. Solo U CR- coleta referência- 24/09/2024, Solo UA1 - 11/12/2024, Solo UA2- 13/01/2025, Solo UA3- 27/02/2025, Solo UA4- 04/04/2025 e Solo UA5 - 12/05/2025.

Fonte: elaborado pelo autor (2025).



Tabela 4. Respiração basal (RB) do solo ($\text{Mg C-CO}_2 \text{ Kg}^{-1} \text{ solo dia}^{-1}$) sob capim Marandu com diferentes adubações.

Coletas	Tratamentos				
	Org. M.	Min. In.	Org. N.	Test.	Média
Solo CR	101,85 ^{Ba}	100,30 ^{Ba}	100,65 ^{Ba}	101,85 ^{Ba}	101,16 ^C
Solo A1	118,51 ^{Aa}	121,25 ^{Aa}	113,39 ^{ABa}	114,70 ^{ABa}	116,94 ^A
Solo A2	64,90 ^{Ca}	65,89 ^{Ca}	64,94 ^{Ca}	65,89 ^{Ca}	65,36 ^D
Solo A3	73,33 ^{Ca}	72,14 ^{Ca}	70,00 ^{Ca}	69,52 ^{Ca}	71,25 ^D
Solo A4	109,88 ^{ABa}	111,78 ^{ABa}	109,64 ^{ABa}	107,98 ^{ABa}	109,82 ^B
Solo A5	112,26 ^{ABa}	108,45 ^{ABa}	117,86 ^{Aa}	116,43 ^{Aa}	113,75 ^{AB}
Média	96,75 ^a	96,64 ^a	96,08 ^a	96,06 ^a	
Mata nativas	155,36				

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste "Tukey" a 5% de probabilidade erro tipo 1. Org. M. = organomineral mista; Min. In. = mineral industrial; Org. N. = organomineral natural; Test. = testemunha. Solo CR- coleta referência - 24/09/2024, Solo A1 - 11/12/2024, Solo A2 - 13/01/2025, Solo A3 - 27/02/2025, Solo A4 - 04/04/2025 e Solo A5 - 12/05/2025.

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

VI. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adubação organomineral mista e a mineral industrial apresentam resultados semelhantes junto ao capim Marandu, porém, em termos de saúde do solo, a adubação com organomineral mista se mostra mais promissora, sobressaindo com resultados favoráveis para altura de planta e retenção de umidade, tornando-se uma opção viável para a produção de forragem, como o capim Marandu, para nutrição de ruminantes.

VII. REFERÊNCIAS

BRATZ, V. F. Dinâmica da produção de forragem e proteína bruta do capim bermuda sob adubação mineral e orgânica. **Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria**. Santa Maria, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/21276>. Acesso em: 10 de out. 2025.

FREITAS, J. M; VAZ, M. C; DUTRA, G. A; SOUZA, J. L; REZENDE, C. F. A. Resposta da produtividade do milho à adubação mineral e organomineral. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e26810514301, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i5.14301>>. Acesso em: 10 de out. 2025.

VIII. AGRADECIMENTOS

A UFNT pela bolsa e apoio prestado durante a realização dessa pesquisa.