

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE ZOOTECNIA

**RECUPERAÇÃO DE CAPIM MOMBAÇA ESTABELECIDO DIANTE
DE OMISSÃO DE MACRONUTRIENTES PRIMÁRIOS**

BACHAREL EM ZOOTECNIA

Breno Medeiros da Costa

Rondonópolis, MT - 2021

**RECUPERAÇÃO DE CAPIM MOMBAÇA ESTABELECIDO DIANTE
OMISSÃO DE MACRONUTRIENTES PRIMÁRIOS**

por

Breno Medeiros da Costa

**Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de
Rondonópolis, apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Zootecnia**

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Avelino Cabral

Rondonópolis, MT - Brasil

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

C837r Costa, Breno Medeiros da.
Recuperação de capim Mombaça estabelecido diante omissão de macronutrientes primários / Breno Medeiros da Costa. -- 2021
22 f. ; 30 cm.

Orientador: Carlos Eduardo Avelino Cabral.
TCC (graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2021.
Inclui bibliografia.

1. adubação de formação. 2. bovinocultura. 3. falta de adubação. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

A comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho de curso

**Recuperação de capim Mombaça estabelecido diante omissão de
macronutrientes primários**

elaborado por

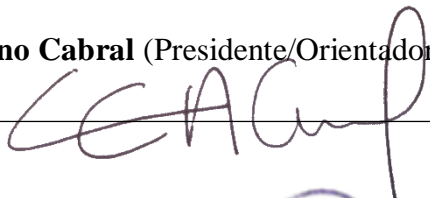
Breno Medeiros da Costa

Como requisito parcial da obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Carlos Eduardo Avelino Cabral (Presidente/Orientador)

Instituição: ICAT/UFR



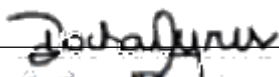
Prof. Dr. Antônio Rodrigues da Silva

Instituição: ICAT/UFR



Profª. Drª. Denise Rocha Ayres

Instituição: ICAT/UFR



Rondonópolis, 23 de dezembro de 2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar sempre comigo. Ele guiou as minhas decisões para que eu pudesse vivenciar esse momento de grande importância, de escolha da minha profissão, na qual tenho muito orgulho e me sinto realizado. Além do aprendizado que levo comigo, essa experiência fez parte da minha evolução pessoal.

Agradeço aos meus pais Maria de Fátima Cruz Medeiros da Costa e Boaventura José da Costa Neto. Essa conquista também é de vocês, meus pais! Eles fizeram de tudo para que eu chegasse até aqui nesse primeiro degrau, pois tenho vários para subir. Valeu a pena todo esforço que fizeram e o estudo que me deram fez toda a diferença para nossa família.

Ao meu irmão Bruno Medeiros da Costa, por ser minha referência que sigo. Se hoje estou saindo da faculdade, foi porque me espelhei em você. Fazemos parte de uma geração quase extinta, pois iniciamos à escola indo a cavalo para o ponto de ônibus.

Agradeço aos meus professores e levarei comigo cada um de vocês. Sou grato por tudo o que fizeram por mim e pelo aprendizado, em especial ao Prof. Dr. Carlos Eduardo Avelino Cabral pelo apoio, por ser a pessoa que define meu jeito de ser, me ajudou com pontos positivos e me apoiou nas dificuldades da graduação. Ao Prof. Dr. Antônio Rodrigues da Silva, pelas oportunidades desde quando iniciei à graduação: projetos, estágios e primeiro emprego. Obrigado professor por cada oportunidade. Além de ser meu professor é meu amigo.

Aos meus colegas durante a graduação, em especial a Kelly Gomes, que esteve comigo nessa jornada. Quero agradecer também aos que me ajudaram com este trabalho: Renata Batista da Silva e Lucas Delguingaro Gomes; espero poder retribuir a ajuda de vocês.

RESUMO

COSTA, B. M. **Recuperação de capim Mombaça estabelecido diante de omissão de macronutrientes primários**, 2021. 22f. Trabalho de Curso (Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis, 2021.

Grande parte dos pecuaristas, em sistemas extrativistas, tem baixa produção por hectare, o que requer revisão dos conceitos para se manter no mercado. Por isso, esses pecuaristas estão inovando seu sistema de produção, investindo em alimento para seus animais, recuperando ou implantando pastagens, pois investir de forma inadequada é pior que não investir. Diante disso, em momentos de elevação de preços de fertilizantes, como está ocorrendo no panorama atual, é importante identificar qual o nutriente mais limitante, para investir adequadamente. Assim, o objetivo com este trabalho é verificar a capacidade de recuperação do capim Mombaça implantado diante de omissão de macronutrientes primários e o identificar qual nutriente deve ser priorizado, caso tenha que se escolher entre nitrogênio, fósforo e potássio, por uma questão de custo. O experimento ocorreu na casa de vegetação da Universidade Federal de Mato Grosso, de junho a outubro de 2017, ao longo de 90 dias. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições. O capim utilizado foi *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça submetido às seguintes estratégias de adubação de estabelecimento: omissão de nitrogênio (sem N), omissão de fósforo (sem P), omissão de potássio (sem K), omissão dos três nutrientes mencionados (sem NPK) e o suprimento de todos (com NPK). Trinta e um dias após a semeadura, realizou-se o corte de uniformização do capim Mombaça e realizou-se uma adubação com nitrogênio, fósforo e potássio em todos tratamentos. Foram realizadas três avaliações de rebrota do capim Mombaça. O capim Mombaça implantado em ausência de nitrogênio e fósforo, mesmo com adubação de manutenção, não atingiu a mesma produção do capim implantado na presença de nitrogênio, fósforo e potássio. Isso demonstra a importância desses nutrientes na formação do capim Mombaça.

Palavras-chave: adubação de formação, bovinocultura, falta de adubação

ABSTRACT

COSTA, B. M. **Mombaça grass recovery established in primary macronutrients omission**, 2021. 22f. Trabalho de Curso (Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis, 2021.

Most producers in extractive systems have low production per hectare, which requires a review of concepts to remain with marketing potential. Therefore, these farmers are innovating their production system, investing in food for their animals, recovering or implementing pastures, because to invest inappropriate is worse than not investing. Therefore, in times of rising fertilizer prices, as is happening in the current scenario, it is important to identify which nutrient is the most limiting, in order to invest with qualifications. Thus, the objective of this research is to verify the recovery capacity of Mombaça grass implanted in primary macronutrients omission and to identify which nutrient should be prioritized, if one chooses between nitrogen, phosphorus and potassium, for the sake of cost. Experiment carried out in the greenhouse of the Federal University of Mato Grosso, from June to October 2017, over 90 days. Design used was completely randomized, with five treatments and three replications. Grass used was *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça subjected to the following establishment fertilization strategies: omission of nitrogen (without N), omission of phosphorus (without P), omission of potassium (without K), omission of the three transported nutrients (without NPK) and the supply of all (with NPK). Thirty-one days after sowing, the Mombaça grass was cut uniformly and fertilized with nitrogen, phosphorus and potassium in all treatments. There were three evaluations of regrowth of Mombaça grass. Mombaça grass implanted in the absence of nitrogen and phosphorus, even with maintenance fertilization, did not reach the same production as grass implanted in the presence of nitrogen, phosphorus and potassium. This demonstrates the importance of nutrients in the formation of Mombaça grass.

Keywords: maintenance fertilization, livestock, fertilization lack

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	9
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
5. CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

1. INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica tem chegado ao campo e afetado positivamente a produção animal. Assim, muito se fala em intensificação da bovinocultura de corte, que tem como objetivo produzir mais quilograma de produto animal por hectare. Contudo, a tecnologia para os pecuaristas brasileiros é menos acessível quando comparado com países desenvolvidos, pois tem elevado custo e, por isso, está disponível a poucos pecuaristas. Diante disso, o avanço tecnológico tem-se dado por meio de adoção de sistemas em lotação rotativa (rotacionado), sendo adubados e manejados corretamente, além da integração lavoura-pecuária e confinamentos para terminação de animais.

Apesar de diversas tecnologias existentes para a produção animal, uma boa parte da produção de bovinos ainda é criada de forma extrativista, com pastagens em estágio de degradação devido a vários fatores, como má escolha da forrageira, falta de adubação, deficiência de nutrientes no solo e manejo incorreto do pastejo. Estima-se que 50 a 60 milhões de hectares de área de pastagens no território brasileiro se encontra em algum estágio de degradação (CARVALHO et al., 2017).

Mesmo com as pastagens degradadas sendo um fator alarmante, o atual crescimento populacional e os novos mercados, como a China, demandam a recuperação ou renovação dessas pastagens, dado que existe a necessidade de aumento de produção sem a abertura de novas áreas. Para impedir o processo de degradação é de grande importância o uso de assistência técnica ou de um técnico qualificado para auxílio na escolha da forrageira adequada, correção e adubação das pastagens. Estas práticas, quando realizadas de forma correta, promovem aumento na produtividade por área.

Um das bases para a recuperação das pastagens degradadas é a adubação com nutrientes que foram extraídos ou perdidos no sistema, o que engloba àqueles que foram absorvidos pelas plantas e exportados nos animais. Dentre os principais nutrientes para a utilização na adubação de pasto são: nitrogênio, fósforo e potássio. Sendo o nitrogênio o nutriente mais limitante para a manutenção do pasto. Quando aplicado na dose correta, o nitrogênio promove acréscimo na produtividade de lâmina foliar e aumento no número de perfilho (MARTUSCELLO et al., 2009). O fósforo é muito importante na formação do pasto pois auxilia na formação de raízes (SOARES et al., 2001) e o potássio é um nutriente muito exportado pela planta, podendo inclusive ser mais exportado que o nitrogênio (PRIMAVESI et al., 2004; COSTA et al., 2008).

Sendo assim, a adubação deve ser ajustada visando ressarcir às quantidades removidas, dando condições a planta de atingir o máximo potencial produtivo. Portanto, o objetivo deste trabalho foi verificar se a adubação de manutenção é capaz de reestabelecer o potencial produtivo do *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça implantado diante da omissão de macronutrientes primários.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Nitrogênio

A pecuária brasileira enfrenta um sério com a degradação de pastagens, principalmente, no cenário em que os pastos são manejados de forma extrativista, quando não ocorre restituição de nutrientes e é usado apenas o que está disponível no solo, o que causa esgotamento no sistema. No entanto, os solos encontrados no bioma Cerrado, tem em sua maioria, propriedades físicas adequadas, pois são solos de textura argilosa com grande microporosidade, o que permite reter mais água em comparação aos solos de textura média e arenosa, permitindo assim menor percolação de água e, assim, minimizar a lixiviação de nutrientes (ANDRADE et al., 2009).

Entretanto, os solos do Cerrado apresentam problemas com o excesso de alumínio e baixa fertilidade, que implica em reduzida produção do capim. Deste modo, esses solos precisam ser corrigidos devido a elevada acidez causada pela elevada saturação por alumínio, em consequência tem baixa capacidade de troca de cátions, deficiência de macronutrientes como: nitrogênio, fósforo e potássio e nesses solos é característico o baixo teor de matéria orgânica (ANDRADE et al., 2009), sendo necessário adubação para formar um bom perfil de solo para a gramínea expressar todo seu potencial forrageiro (FAGUNDES et al., 2006). A fertilidade do solo é extremamente importante para aumentar a produtividade e o valor nutricional das gramíneas implantadas no sistema. A adubação é uma excelente atividade para que os nutrientes sejam restituídos no solo e utilizados pela planta (GRACIANO, 2021), o que inclui o nitrogênio.

O nitrogênio é o macronutriente mais limitante para a produtividade da planta, uma vez que ele participa de vários processos metabólicos como: a fotossíntese, pois é componente da clorofila, respiração, crescimento e desenvolvimento de massa do capim aumentando consideravelmente a matéria seca (CUNHA et al., 2007), absorção iônica de nutrientes, e é fundamental no processo de constituição de proteínas (PEREIRA, 1989).

Esse nutriente tem uma dinâmica complexa no solo, pois é um elemento de alta mobilidade que sofre transformações bióticas relacionados com a ação dos microrganismos vivos e os fatores abióticos que compreendem a precipitação atmosférica e intemperismo (COSTA, 2006). O nitrogênio pode estar presente no solo na forma de húmus que é sua forma orgânica, que precisa sofrer mineralização para ser disponibilizado, ou ele pode ser adicionado ao sistema em forma de adubação nitrogenada, mas para a absorção pela planta o nitrogênio precisa estar na forma de nitrato (NO_3^-) e amônio (NH_4^+), sendo que a forma predominante de absorção é de NO_3^- , devido ao processo de nitrificação no solo. Apesar do nitrogênio ser um elemento móvel no solo e um íon de fácil absorção quando está na forma de nitrito ele é facilmente perdido do sistema por lixiviação (EPSTEIN; BLOOM, 2006).

Quando a adubação não é feita de forma correta e ocorre perdas extremas no sistema ou não ocorreu restituição de N no sistema é claramente notada a sua deficiência, pois o capim apresentará clorose que é o amarelecimento nas folhas do baixeiro (folhas velhas) que é perceptível de início nas pontas das folhas do capim evoluindo para todo o corpo da planta. (OLIVEIRA et al., 2007).

São várias as fontes disponíveis para suprir a deficiência de N, comumente é utilizada a ureia (45% N), sulfato de amônio (20% N) e nitrato de amônio (32% N). Desse modo, tendo em vista que os valores das fontes são variáveis é recomendado que seja feito uma análise econômica do mercado de adubos pensando em custo benefício, respeitando a limitação no uso de cada fertilizante, para que seja aplicado de forma sustentável. Haja visto que o uso de fertilizantes em quantidades inadequadas acidifica o solo, principalmente, a utilização sulfato de amônio devido à alta concentração de ácido sulfúrico na composição (PRIMAVESI et al., 2005).

A adubação nitrogenada promove o desenvolvimento do capim aumentando o perfilhamento (CECATO et al., 2000), acelerando a taxa de emissão de folhas por unidade de tempo, e conseqüentemente, redução do filocrono (intervalo necessário para a emissão de duas folhas consecutivas) (LUNA et al, 2014). Martuscello et al. (2009) observaram que a taxa de aparecimento de folhas aumenta em resposta a adubação nitrogenada, sendo essencial que haja um manejo rigoroso para reduzir material perdido por senescência e aumentar a eficiência na colheita do pasto.

Potássio

O potássio diferentemente do nitrogênio não tem função estrutural no capim, no entanto, tem grande importância nos processos metabólicos, fazendo parte das reações de ativação enzimáticas, participa da abertura e fechamento de estômatos e prolonga a tolerância do capim ao estresse hídrico. Esse macronutriente está disponível no solo, principalmente, na forma de íons K^+ (FONSECA; SÁ, 2005).

A função do potássio de ativação enzimática melhora a síntese proteínica uma vez que ele age em sinergia com o nitrogênio, influencia também a fotossíntese, pois promove aumento na fixação de carbono (VANZOLINI; NAKAGAWA, 2003). Para que ocorra a absorção desse nutriente pelo capim é necessário a presença de um sistema radicular bem estruturado, porque sua forma de absorção ocorre por difusão, embora uma pequena parte ocorra por fluxo em massa (PRIMAVESI et al., 2004; ANDRADE et al., 2009).

Para que a absorção de potássio seja eficiente nos solos do bioma Cerrado, onde os solos são bastante intemperizados e tem pouca reserva de K^+ , sendo insuficiente para a nutrição do capim é recomendado que seja feita a adubação com potássio para manter o equilíbrio nutricional e o máximo potencial de produção do capim seja alcançado.

Quando o potássio não é restituído no sistema é possível observar sua deficiência visualmente, pois ocorre acamamento do capim devido aos colmos finos, com as folhas mais velhas extremamente pequenas e com clorose e necrose no ponteiro e margens, atraso no florescimento e fotossíntese afetada (FERREIRA et al., 2012). Assim como o nitrogênio o potássio também é muito extraído em maior quantidade pelo capim, de forma que precisa ser constantemente restituído no solo (PRIMAVESI et al., 2004; ANDRADE et al., 2009). A restituição desse nutriente pode ser feita de duas formas, podendo ser adicionado ao sistema na semeadura ou em cobertura para manutenção do pasto. A fonte mais utilizada é o cloreto de potássio (KCL) por causa de seu custo benefício.

Primavesi et al. (2006), avaliando doses de nitrogênio de 50, 100 e 200 $kg\ ha^{-1}$ corte⁻¹ no capim-marandu, nas fontes nitrato de amônia e de ureia, concluíram que os teores de potássio na planta se elevam com as doses de nitrogênio. Isso corrobora com os resultados de PRIMAVESI et al., (2005), que observou aumento nos teores de potássio no o capim-coastcross devido a adubação doses de nitrogênio de 0 a 200 $kg\ ha^{-1}$ no primeiro corte. Assim como os resultados encontrados por ANDRADE et al. (2000) que demonstrou que a adubação com N e K agem em sinergia no capim, aumentando a produção de matéria seca do capim.

Fósforo

Assim como o nitrogênio e potássio, o fósforo também é fundamental, pois é componente da molécula de adenosina trifosfato (ATP), responsável pelo transporte e armazenamento de energia, atuando em diversos processos na planta tais como: fotossíntese, respiração, divisão celular e funções metabólicas (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Quanto a morfologia da planta, o fósforo é de suma importância, pois desempenha função no desenvolvimento do sistema radicular e na emissão de perfilhos, sendo indispensável na fase de implantação (LOPES, 1998; PEREIRA et al., 2018). Um dos principais efeitos da fertilização fosfatada é acelerar o desenvolvimento das raízes o que proporciona melhor fixação na superfície do solo e conseqüentemente, aumento do número de perfilhos, melhorando o aproveitamento dos nutrientes e absorção da água (SOARES et al., 2001). A fertilização fosfatada também é de grande importância para a recuperação do pasto, pois segundo Ieiri et al. (2010) avaliando diferentes fontes, doses e métodos de aplicação de fósforo na recuperação da *Brachiaria decumbens*, evidenciaram que a aplicação de doses de fósforo promoveu respostas positivas sobre a matéria seca.

No entanto, quando a fertilização fosfatada é negligenciada surgem sintomas de deficiência de fósforo tais como: cor arroxeada ou avermelhada nas folhas mais velhas e nanismo das plantas (OLIVEIRA et al., 2007). Como o fósforo apresenta uma menor mobilidade, fica suscetível a ser complexado por outros nutrientes em solos ácidos, o que dificulta sua absorção (CABRAL et al., 2021a), o que pode prolongar o tempo de estabelecimento da gramínea.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento ocorreu na casa de vegetação da Universidade Federal de Mato Grosso, de junho a outubro de 2017, ao longo de 90 dias. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições. O capim utilizado foi *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça submetido às seguintes estratégias de adubação de estabelecimento: omissão de nitrogênio (sem N), omissão de fósforo (sem P), omissão de potássio (sem K), omissão dos três nutrientes mencionados (sem NPK) e o suprimento de todos (com NPK).

Instalação do experimento

Cada parcela experimental consistiu em vaso com capacidade de 7,0 dm³ contendo sete plantas. O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho (Tabela 1), que foi coletado na camada de 0-20 cm e, em seguida, peneirado e transferido para os vasos. A irrigação foi realizada diariamente, por meio da manutenção da umidade dos vasos na máxima capacidade de retenção de água no solo, que foi estimada conforme descrito por Cabral et al. (2016). A aplicação de calcário foi realizada para elevar a saturação por bases para 60% (VILELA et al., 2007a), por meio de calcário dolomítico (CaO: 31%, MgO: 21%, poder de neutralização: 107%, reatividade: 80,4% e poder relativo de neutralização total: 86%). O intervalo de tempo entre a incorporação de calcário e a semeadura foi de 30 dias, mantendo o solo com a umidade mencionada acima.

Tabela 1. Caracterização química e granulométrica de Latossolo vermelho argiloso proveniente de Cerrado

pH	P	K	Ca+Mg	Al+H	CTC	V	m	M.O	Areia	Silte	Argila
CaCl ₂	mg dm ³		cmolc dm ³			%		g kg ¹			
4,9	4,6	108	2,4	3,4	6,1	44	0,0	19,2	290	150	560

CTC: capacidade de troca de cátions; M.O: matéria orgânica; V%: saturação por bases; m: saturação por alumínio.

Os tratamentos adubados com fósforo, junto com a semeadura, utilizou-se a dose de 300 mg P₂O₅ dm⁻³. O fertilizante utilizado foi o superfosfato simples. Posteriormente, semeou-se 20 sementes por vaso, na profundidade de 2,5 cm. Dez dias após a semeadura desbastou-se o excesso de plantas, de modo que se manteve sete plantas por vaso. No mesmo dia que o desbaste, conforme os tratamentos, adubou-se com nitrogênio (N), na dose de 100 mg dm⁻³ e potássio (K₂O), na dose de 70 mg dm⁻³. Nesta adubação utilizou-se ureia e cloreto de potássio. Vinte e um dias após o desbaste realizou-se o corte de uniformização, admitindo-se uma altura de resíduo de 30 cm (Tabela 2).

Tabela 2. Altura de plantas, número de folhas (NF), perfilhos (NP) e massa de forragem (MF) do capim Mombaça cultivado em omissão de macronutrientes primários no estabelecimento

Variáveis	Sem N	Sem P	Sem K	Sem NPK	Com NPK
Altura (cm)	54	22	61	29	52
NP (perfilhos vaso ⁻¹)	20	16	22	18	32
NF (folhas vaso ⁻¹)	53	15	81	16	101
MF (g vaso ⁻¹)	7,9	0,5	17,3	0,8	16,1

FONTE: Jesus (2021).

Avaliações

Depois do corte de uniformização, adubou-se em cobertura, todos os tratamentos com nitrogênio, potássio (K₂O) e fósforo (P₂O₅) nas doses de 200, 100 e 100 mg dm⁻³, respectivamente. Vinte e um dias após o corte de uniformização, mensurou-se a altura das plantas, com régua graduada, e contaram-se os perfilhos, folhas e coletou-se a massa vegetal acima de 30 cm de altura. Após o corte, realizou-se a composição morfológica (lâminas foliares e colmo+bainha) e as frações foram acondicionadas em sacos de papel e submetidas à secagem em estufa de circulação de ar a 55±5°C por 72 horas e, em seguida, pesadas. Depois do corte das plantas, imediatamente, reaplicou-se os fertilizantes nas mesmas doses mencionadas. Este procedimento foi repetido três vezes, o que configurou a avaliação da recuperação do capim Mombaça em três ciclos de rebrota. Na última avaliação, além da parte aérea, coletaram-se o resíduo (rente ao solo) e as raízes. As raízes foram lavadas em peneiras e, em seguida, junto ao resíduo, submetidas o mesmo processo de secagem que a parte aérea.

As variáveis analisadas nesse experimento foram: altura do pasto, número de perfilhos e folhas, massa seca de lâmina foliar (MSLF), massa seca de colmo+bainha (MSCB), MF (massa de forragem), massa de cada perfilhos (MPERF), massa de cada lâmina foliar (MFOLHA), folhas por perfilho e filocrono do capim Mombaça. A estimativa de MPERF, MFOLHA e filocrono foi realizada conforme Cabral et al. (2021b).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e em caso de diferença estatística, ao teste agrupamento de Scott Knott, ambos a 5% de probabilidade de erro. O software utilizado foi o SISVAR 5.6.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O capim Mombaça implantado sem P, sem N e sem NPK obteve menor massa de forragem, comparativamente aos demais tratamentos. Isso demonstra que a omissão de fósforo e nitrogênio na formação do pasto não compromete somente o primeiro crescimento do capim, mas também os ciclos de rebrota subsequentes, principalmente pela menor emissão de folhas e perfilhos (Tabela 3). Isso acontece porque a ausência de fósforo e nitrogênio compromete o desenvolvimento de raízes (Tabela 3), que não recuperou diante do suprimento de fósforo em superfície, devido à baixa mobilidade deste nutriente (SANTOS et al., 2008), o que tem consequência sobre a absorção dos demais nutrientes.

Tabela 3. Recuperação na rebrota de *Panicum maximum* cv. Mombaça implantado na ausência de macronutrientes primários

Variáveis	Sem N	Sem P	Sem K	Sem NPK	Com NPK	EPM
Altura (cm)	59 a	58 a	53 a	53 a	56 a	2,17
Perfilhos (nº vaso ⁻¹)	33 b	29 b	41 a	31 b	36 a	2,49
Folhas (nº vaso ⁻¹)	96 b	87 b	123 a	84 b	119 a	5,21
MSLF (g vaso ⁻¹)	17,1 b	15,0 b	19,1 a	14,9 b	19,8 a	1,00
MSCB (g vaso ⁻¹)	1,9 a	1,2 a	1,5 a	1,5 a	1,4 a	0,37
MF (g vaso ⁻¹)	19,0 a	16,2 b	20,6 a	16,4 b	21,2 a	1,22
MSRES (g vaso ⁻¹)	22,0 b	18,3 c	36,0 a	17,4 c	33,6 a	1,53
MSRAIZ (g vaso ⁻¹)	20,3 a	17,0 b	22,6 a	13,8 b	21,6 a	2,10
MPERF (g perfilho ⁻¹)	0,61 a	0,54 a	0,55 a	0,54 a	0,64 a	0,06
MFOLHA (g folha ⁻¹)	0,18 a	0,16 a	0,16 a	0,17 a	0,17 a	0,02
Folhas por perfilho	3,0 a	2,9 a	3,0 a	2,7 a	3,3 a	0,15
Filocrono (dias folha ⁻¹)	6,7 a	6,7 a	6,7 a	7,4 a	6,0 a	0,37

MF: massa de forragem; MSLF: massa seca de lâminas foliares; MSCB: massa seca de colmo+bainha, MPERF: massa de cada perfilho; MFOLHA: massa de cada folha

Observou-se, que embora a ausência de nitrogênio e fósforo tenha prejudicado o estabelecimento do capim Mombaça, a ausência de fósforo promoveu maior prejuízo na

massa de resíduo e raízes (Tabela 3). Além disso, mesmo com reposição de NPK a cada ciclo de desfolha, o capim Mombaça não recuperou a massa de resíduo, que é importante no processo de rebrota do capim. Mesmo com efeito sobre a massa de resíduo, o capim Mombaça Sem P e Sem N não diferiu do filocrono dos demais tratamentos, o que demonstra que a ausência de fósforo na implantação não influenciou a emissão de folhas nas rebrotas subsequentes, possivelmente, pelo maior efeito do nitrogênio que foi aplicado em cobertura, pois é o principal nutriente que influencia nas características morfológicas e estruturais (MARTUSCELLO et al., 2009).

A omissão do fósforo na formação do pasto é tão séria porque o material orgânico, que antecede o pasto, tem baixo teor de fósforo (PACHECO et al., 2013) e, por isso, há demanda de suprimento deste por meio da adubação, principalmente em solos com baixo teor deste nutriente. Além disso, pela restrição radicular, é provável que os capins implantados sem P e sem NPK tenham maior suscetibilidade ao déficit hídrico, o que não investigado neste estudo, pois diariamente o solo foi irrigado para a máxima capacidade de retenção de água no solo.

A ausência de nitrogênio também comprometeu o desenvolvimento do capim Mombaça, mas por motivo diferente do fósforo. A mineralização da matéria orgânica fornece maior quantidade de nitrogênio que fósforo, contudo, a demanda do capim em nitrogênio também é maior que a de fósforo. Enquanto o teor foliar de fósforo em um capim adequadamente nutrido é de 0,8 a 3,0 g kg⁻¹, o teor de nitrogênio é de 13 a 20 g kg⁻¹ (OLIVEIRA et al., 2007).

Assim, esta pesquisa demonstra a importância de suprimento do nitrogênio para a implantação de cultivares de elevada exigência em fertilidade antes do primeiro pastejo/desfolha, visto que o nitrogênio interfere no potencial produtivo do capim, uma vez que mesmo com o suprimento de nitrogênio em cobertura após a primeira desfolha, houve comprometimento no potencial produtivo, em que a massa de forragem foi menor que a observada com o implantado com NPK. O menor perfilhamento proporcionado pela ausência de nitrogênio, bem como do fósforo, pode favorecer o desenvolvimento de plantas invasoras ou ocorrência de erosão, ainda mais pelo hábito de crescimento ereto de *Panicum maximum*.

Não se observou efeito da omissão de potássio em virtude do teor deste nutriente no solo, na implantação, ser suficiente para o adequado desenvolvimento do capim. Teores maiores que 50 (VILELA et al., 2007b) ou 70 mg dm⁻³ (CANTARUTTI et al.,

1999), tornam a adubação na formação desnecessária. Por isso, torna-se importante efetuar novos estudos em solos com baixo teor de potássio, visto que este nutriente é tão extraído pelos capins quanto o nitrogênio (PRIMAVESI et al., 2004; PRIMAVESI et al., 2006).

Dessa forma, observa-se que para a implantação do capim Mombaça, é importante a adubação com nitrogênio e fósforo, pois mesmo com adubação de cobertura em três ciclos de rebrota posteriores à formação, não foi possível recuperar o potencial produtivo deste capim. Em ausência de fósforo e nitrogênio, massa de forragem relativa variou de 78 a 91% da massa observada nos tratamentos com maior desenvolvimento (com K e com NPK) e a variável mais afetada pela omissão destes nutrientes foi a massa de resíduo, que variou de 53 a 65% (Figura 1). Assim, nota-se a importância da adubação de formação do capim Mombaça com nitrogênio e fósforo, de modo que sejam priorizados em um planejamento de adubação de pastagens, com maior atenção ao fósforo pelo maior comprometimento ao sistema radicular (Tabela 3).

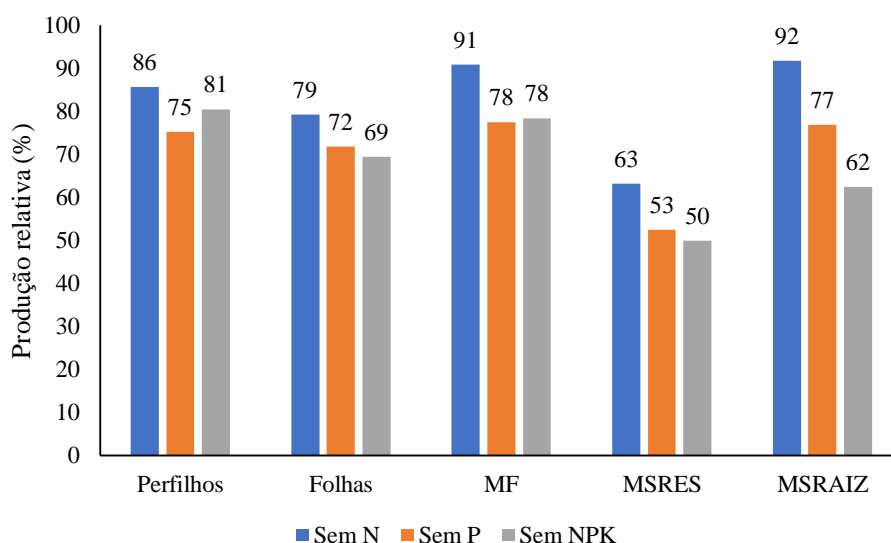


Figura 1. Produção obtida em relação aos tratamentos com maior desenvolvimento (com NPK e com K).

5. CONCLUSÃO

Para a implantação do capim Mombaça é importante priorizar o nitrogênio e fósforo, pois com a ausência desses nutrientes na formação compromete o potencial produtivo, mesmo com a reposição por meio da adubação de cobertura por três ciclos de rebrota.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. C.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; ALVAREZ, V. H.; MARTINS, C. E.; SOUZA, D. P. H. Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. Napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1589-1595, 2000.

ANDRADE, R. S.; STONE, L. F. Índice S como indicador da qualidade física de solos do cerrado brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 4, p. 382-388, 2009.

CABRAL, C.E.A.; CABRAL, L. S.; BONFIM-SILVA, E.M.; CARVALHO, K.S.; KROTH, B.E.; CABRAL, C. H. A. Resposta da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu a fertilizantes nitrogenados associados ao fosfato natural reativo. **Comunicata Scientiae**, v.7, p.66-72, 2016.

CABRAL, C. E. A.; CABRAL, C. H. A.; SANTOS, A, R, M.; MOTTA, A, M.; MOTA, L, G. Impactos técnico-econômicos da adubação de pastos. **Nativa**, v. 9, n. 2, p. 173-181, 2021a.

CABRAL, C.E.A.; MOTTA, A. M.; SANTOS, A. R. M.; GOMES, F. J.; PEDREIRA, B. C.; CABRAL, C. H. A. Effects of timing of nitrogen fertilizer application on responses by tropical grasses. **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**, v. 9, p.182–191, 2021b.

CANTARUTTI R.B., MARTINS C.E., CARVALHO M.M., FONSECA D.M., ARRUDA M.L., VILELA H., OLIVEIRA F.T. T. Pastagens. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. C.; ALVAREZ V.V.H. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 332-341.

CARVALHO, W. T. V., MINIGHIN, D. C., GONÇALVES, L. C., VILLANOVA, D. F. Q., MAURICIO, R. M., PEREIRA, R. V. G. Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão. **PUBVET**. v.11, n.10, 1036-1045, 2017.

CECATO, U; YANAKA, F. Y; FILHO, M. R. T. B; SANTOS, G. T; CANTO, M. W; ONORATO, W. M; PETERNELLI, M. Influência da adubação nitrogenada e fosfatada na produção, na rebrota e no perfilhamento do capim- rebrota e no perfilhamento do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu). **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 3, p. 817-822, 2000.

COSTA, K.A.P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I.P.; ARAÚJO, J.L.; RODRIGUES, R.B. Doses e fontes de nitrogênio em pastagem de capim-marandu.II - nutrição nitrogenada da planta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n.4, p. 1601- 1607, 2008.

COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, V. Adubação Nitrogenada para Pastagens do Gênero *Brachiaria* em Solos do Cerrado. Santo Antônio de Goiás: **Embrapa Arroz e Feijão**, 2006. 60 p. Disponível: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/215338/1/doc192.pdf>>, acesso em 26 de março de 2021.

CUNHA, F. F; SOARES, A. A; PEREIRA, O. G; LAMBERTUCCI, D. M; ABREU, F. V. S. Características morfogênicas e perfilhamento do *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia irrigado. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 3, p. 628-635, 2007.

EPSTEIN, E; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: Princípios e Perspectivas**. Londrina: Editora Planta, 2006. 404p

FAGUNDES, J. L; FONSECA, D. M; MISTURA, C; MORAIS, R. V; VITOR, C. M. T; GOMIDE, J. A; JUNIOR, D. N; CASAGRANDE, D. R; COSTA, L. T., Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 2129, 2006.

FERREIRA, M. M. M. Sintomas de deficiência de macro e micronutrientes de plantas de milho híbrido BRS 1010. **Revista Agroambiente**, v. 6, n. 1, p. 74-83, 2012.

FONSECA, N. R.; SÁ, M. E. Qualidade física e fisiológica da semente de dois cultivares de soja em função de doses de potássio e calcário. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 27, n. 2, p. 261-268, 2005.

GRACIANO, V.; SANTOS, P. M.; OLIVEIRA, P. P. A. **Sintomas de deficiência nutricional em plantas de capim BRS Paiaguás (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás)**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2021. 27 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 138).

IEIRI, A. Y.; LANA, R. M. Q.; KORNDORFER, G. H.; PERREIRA, H. S. Fontes, doses e modos de aplicação de fósforo na recuperação de pastagem com *Brachiaria*. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 5, p. 1154- 1160, 2010.

LOPES, A. S. **Manual internacional de fertilidade do solo**. Tradução e Adaptação. 2.ed. revisada e ampliada. Piracicaba, Potafos, p. 177, 1998.

LUNA, A.A; DIFANTE, G. S; MONTAGNER, D.B; EMERENCIANO NETO, J.V; ARAÚJO, I.M.M; OLIVEIRA, L.E.C. Características morfogênicas e acúmulo de forragem de gramíneas forrageiras, sob corte. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1803-1810, 2014.

MARTUSCELLO, J.A; FARIA, D.J.G; CUNHA, D.N.F.V; FONSECA, D.M. Adubação Nitrogenada e partição de massa seca em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.3, p. 663-667, 2009.

OLIVEIRA, P. P. A.; MARCHESIN, W.; LUZ, P. H. C.; HERLING, V. R. **Guia de identificação de deficiências nutricionais em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 38p. (Comunicado Técnico, 76).

OLIVEIRA, E. C. A; FREIRE, F. J; OLIVEIRA, R. I; FREIRE, M. B. G. S; NETO, D. E. S; SILVA, S. A. M. Extração e exportação de nutrientes por variedades de cana-de-açúcar cultivadas sob irrigação plena. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 13, p. 1343-132, 2010.

PACHECO, L. P.; BARBOSA, J. M.; LEANDRO, W. M.; MACHADO, P. L. O. A.; ASSIS, R. L.; MADARI, B. E.; PETTER, F. A. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura e produtividade de soja e arroz em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 9, p. 1228-1236, 2013.

PEREIRA, A. R. Aspectos fisiológicos da produtividade vegetal. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 1, n. 2, p. 139-142, 1989.

PEREIRA, L. E. T.; NISHIDA, N. T.; CARVALHO, L. R.; HERLING, V. R. **Recomendações para correção e adubação de pastagens tropicais**. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP, 2018.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A. G.; FREITAS, A.R.; VIVALDI, L.J. Adubação nitrogenada em capim-coatcross: efeito na extração de nutriente e recuperação aparente do nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.68-78, 2004.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A. G. Absorção de cátions e ânions pelo capim-coastcross adubado com uréia e nitrato de amônio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 3, p. 247-253, 2005.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. A.; SILVA, A.G.; CANTARELLA, H. Nutrientes na fitomassa de capim-marandu em função de fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 562-568, 2006.

SANTOS, D. R.; GATIBONI, L. C.; KAMISNKI, J. Fatores que afetam a disponibilidade do fósforo e o manejo da adubação fosfatada em solos sob sistema plantio direto. **Ciência Rural**, v.38, n.2, p.576-586, 2008.

SOARES, W. V.; LOBATO, E.; SOUSA, D. M. G.; VILELA, L. Adubação fosfatada para manutenção de pastagem de *Brachiaria decumbens* no cerrado. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**, 2001. 5 p. (Comunicado técnico 53)

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed., Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.

VANZOLINI, S.; NAKAGAWA, J. Lixiviação de potássio na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de amendoim. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p. 712, 2003.

VILELA, L.; SOUSA, D. M. G.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Calagem. IN: MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. **Cerrado: Uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina – DF: Embrapa Cerrados, 2007a. p. 93-105.

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B.; SOUSA, D. M. G. Adubação potássica e com micronutrientes. In: MARTHA JUNIOR, G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2007b. p. 179-188.