

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

PRODUTIVIDADE DO CAPIM MASSAI SOB
INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREA DE
RENOVAÇÃO

Rodrigo Vanderley Mota
Engenheiro Agrônomo

JATAÍ – GOIÁS – BRASIL
Agosto 2017

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS
DE TESES E
DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ **Dissertação** ☐ **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

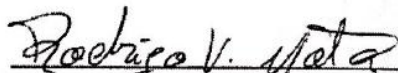
Nome completo do autor: Rodrigo Vanderley Mota

Título do trabalho: PRODUTIVIDADE DO CAPIM MASSAI SOB INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREA DE RENOVAÇÃO

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento ☒ **SIM** ☐ **NÃO**¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 12 / 09 / 2017

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente
- Submissão de artigo em revista científica
- Publicação como capítulo de livro
- Publicação da dissertação/tese em livro

²A assinatura deve ser escaneada.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

PRODUTIVIDADE DO CAPIM MASSAI SOB
INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREA DE
RENOVAÇÃO

Rodrigo Vanderley Mota

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marcia Dias

Coorientador: Prof. Dr. Sidnei Roberto de Marchi

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Goiás,
Regional Jataí, como parte das
exigências para obtenção do título de
Mestre em Agronomia (Produção
Vegetal).

JATAÍ – GOIÁS – BRASIL

Agosto de 2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Vanderley Mota, Rodrigo

Produtividade do capim Massai sob interferência de plantas
daninhas em área de renovação [manuscrito] / Rodrigo Vanderley
Mota. - 2017.
li, 51 f.

Orientador: Profa. Dra. Marcia Dias; co-orientador Dr. Sidnei
Roberto de Marchi.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade
Acadêmica Especial de Ciências Agrárias, Jataí, Programa de Pós
Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, Jataí, 2017.

1. competição. 2. produção. 3. densidade volumétrica da matéria
seca. 4. relação folha-caule. I. Dias, Marcia, orient. II. Título.

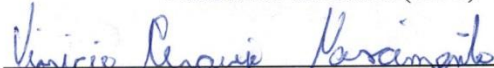
CDU 632

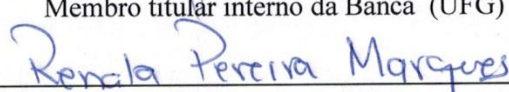


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
PRODUÇÃO VEGETAL

ATA DA REUNIÃO DA BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE RODRIGO VANDERLEY MOTA. - Aos onze dias do mês de Agosto no ano de dois mil e dezessete (11/08/2017), às 08h00 min, reuniu-se no auditório do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Regional Jataí da UFG, A Banca Examinadora, composta pelos Professores Doutores Márcia Dias, Vinícius Araújo Nascimento, Renata Pereira Marques sob a presidência do primeiro, procederem na forma da resolução vigente a Defesa de Dissertação” de RODRIGO VANDERLEY MOTA, discente do PPGA, curso de Mestrado, área de concentração em Produção Vegetal. Prova oral versou sobre o tema de sua dissertação com o título: **“PRODUTIVIDADE DO CAPIM MASSAI SOB INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREA DE RENOVAÇÃO.”** A sessão foi aberta pela Presidente da Banca Examinadora, Prof.^a Dr.^a Márcia Dias, que fez a apresentação formal dos membros da Banca. A palavra a seguir, foi concedida ao RODRIGO VANDERLEY MOTA, autor da dissertação que, entre 30 a 45 minutos procedeu a apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da Banca arguiu o examinando, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Termina a fase de arguição, procedeu-se à avaliação da defesa. Tendo em vista a Resolução nº.1143/2013 do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC), que regulamenta o Programa de Pós - Graduação em Agronomia e procedidas às correções recomendadas “A Comissão Examinadora” emitiu seu parecer sobre a defesa realizada pelo (a) discente, considerando-o: ☒ **APROVADO** () **REPROVADO** por unanimidade, a “Defesa de Dissertação” para fins da obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA pela Universidade Federal de Goiás. Lembrando que o encerramento deste processo avaliativo se dará após a entrega da versão definitiva da dissertação com as devidas correções sugeridas pela Banca Examinadora, bem como a entrega do artigo científico ou comprovante de submissão do mesmo em periódico Nacional e, ou, internacional, depois de procedidas as modificações sugeridas em detrimento da autorização do Professor (a) Orientador (a). Cumpridas as formalidades de pauta, às 10h08 horas, a Prof.^a Dr.^a Márcia Dias, Presidente da Banca Examinadora encerrou a sessão, e para constar, lavrou-se a ATA, assinada em quatro vias de igual teor.


Prof.^a Dr.^a Márcia Dias
Presidente da Banca (UFG)


Prof. Dr. Vinícius Araújo Nascimento
Membro titular interno da Banca (UFG)


Prof.^a Dr.^a Renata Pereira Marques
Membro titular externo da Banca (IF/ Rio Verde)

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Rodrigo Vanderley Mota, filho de Reinaldo Ribeiro Mota e Elza Ribeiro Vanderley, nascido no dia 16 de Outubro de 1988 na cidade de Barra do Garças – MT. Ingressou no Curso de Agronomia na Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Universitário do Araguaia - CUA no mês de março do ano de 2009, obtendo o título de Bacharel em Agronomia no mês de abril de 2014. Em Agosto de 2015, iniciou o Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronomia na Universidade Federal de Goiás Regional Jataí, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Marcia Dias e Coorientação do Prof. Dr. Sidnei Roberto de Marchi. Em Julho de 2017 submeteu-se à banca examinadora para a Defesa Final da Dissertação, para obtenção do Título de Mestre em Agronomia.

AGRADECIMENTOS

A UFG Regional Jataí ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia e a Capes pela oportunidade que me foi concedida e pela estrutura cedida durante os dois anos de mestrado.

Agradeço também a UFMT – Campus do Araguaia por ter cedido a área experimental para a condução deste trabalho.

Meu agradecimento em especial à professora Marcia Dias e ao professor Sidnei Roberto de Marchi pelos ensinamentos, pela paciência e dedicação de sempre, por serem exemplos de ética e profissionalismo.

Agradeço a equipe de pesquisa do professor Sidnei, os amigos Arlan Lourenço, José Luiz, Edenilson Meurer, Ricardo Marques, Amanda Castro, Amanda Cristina, Guilherme Pinheiro, Prissila Araujo, Beatriz Queiroz, Amália Andreza, Celso Augusto, Arthur de Oliveira que colaboraram imensamente com este trabalho.

O meu agradecimento a banca de qualificação, aos professores Simério Cruz e o professor Edgar Colao, pelas valiosas considerações que colaboraram para a dissertação, aos professores Vinícios Araújo Nascimento e Renata Pereira Marques que fazem parte desta banca.

Agradeço ao técnico Darlan Marques pelo o auxílio nas análises, aos amigos Rogério Borges, Álvaro Rodrigues, Guilherme Monarin, Angélica Xavier, Vanessa Caetano, Leticia Martins pela força e companheirismo.

E agradeço imensamente a minha família que a todo tempo me motivam, me apoiam e me guardam, os meus pais, Reinaldo Ribeiro Mota e Elza Ribeiro Vanderley, ao meu irmão Hugo Mota e a minha namorada Allana Roseno.

A todos o meu MUITO OBRIGADO!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	vii
Palavras-chave	vii
SUMMARY	viii
Keywords	viii
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
1.1. <i>Panicum maximum</i> Jacq. MASSAI	2
1.2. PLANTAS DANINHAS EM PASTAGEM.....	3
1.3. PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS.....	7
1.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	10
CAPÍTULO 2 – PRODUTIVIDADE DO CAPIM MASSAI EM CONVIVÊNCIA COM PLANTAS DANINHAS	14
2.1. INTRODUÇÃO	15
2.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
2.4. CONCLUSÕES	27
2.5. REFERÊNCIAS.....	28
CAPÍTULO 3 – INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NO CAPIM MASSAI EM ÁREA DE RENOVAÇÃO	30
3.1. INTRODUÇÃO	31
3.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	33
3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
3.4. CONCLUSÕES	48
3.5. REFERÊNCIAS.....	49

PRODUTIVIDADE DO CAPIM MASSAI SOB INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREA DE RENOVAÇÃO

RESUMO – Objetivou-se avaliar a competição de plantas daninhas sobre a composição, a produção e a estrutura do capim *Panicum maximum* Jack. Massai definindo o período anterior à interferência (PAI) e realizar o estudo fitossociológico em área de renovação de pastagem. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso em parcelas de 3x4 m com os tratamentos constituídos de seis períodos de convivência com plantas daninhas: 15, 30, 45, 60, 75, e 90 dias após a emergência (DAE) e o controle (não convivência). Na forrageira foi avaliado o fracionamento (folha, caule e material morto), a matéria natural (MN), matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) em cada período de convivência e comparadas com o tratamento controle. Aos 90 dias em que foram avaliados todos os tratamentos, avaliou-se também a densidade volumétrica da matéria seca (DVMS) o extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG). Os dados foram avaliados em modelo misto e parcela subdividida, com médias comparadas por contraste ortogonal e ajuste da regressão. O PAI foi calculado por regressão admitindo-se 5% de perda da DVMS. Sob a densidade inicial de 495 plantas daninhas m², a espécie *Urena lobata* possuiu maior importância relativa. A convivência com plantas daninhas diminuiu a produção de folhas e aumentou a produção de colmo aos 75 DAE, alterando a relação folha-colmo aos 90 DAE o que alterou a composição e diminuiu as produções da forrageira. A perda da DVMS foi linear com o aumento dos dias de convivência com as plantas daninhas sendo PAI estipulado em 10 DAE do capim Massai.

Palavras-chave: competição, produção, densidade volumétrica da matéria seca, relação folha-caule

PRODUCTIVITY OF MASSAI GRASS UNDER WEED INTERFERENCE IN RENEWAL AREA

SUMMARY – The objective was to evaluate weed competition on the composition, production and structure of *Panicum maximum* Jack. Massai defining the period prior weeds interference (PBWI) and to perform the phytosociological study in the pasture renewal area. A randomized block design was used in 3x4 m plots in six periods weed coexistence periods: 15, 30, 45, 60, 75, and 90 days after the emergency (DAE) and control (non-coexistence). In the forage was avaluated the fractionation (leaf, stem and dead material), natural matter, dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber corrected for ashes and proteins (NDFap) in each period in coexistent and compared with the check treatment. At 90 days, all treatments were evaluated and the volumetric density of the dry matter (VDDM), ethereal extract (EE), acid detergent fiber (ADF) and lignin (LIG) were evaluated. The data were evaluated in a mixed model and subdivided plot, the means being compared by orthogonal contrast with regression adjustment. The EPI was calculated by regression based on a 5% loss of VDDM. Under the initial density of 495 m² weeds, the *Urena lobata* species had greater relative importance. The Coexistence with weeds decreased leaf production and increased stem yield at 75 DAE, altering the leaf-stem ratio at 90 DAE, which altered the composition and decreased forage yield. The loss of the VDDM was linear with the increase of the days of coexistence with the weeds being PBWI stipulated in 10 DAE of the Massai grass.

Keywords: Competition, production, volumetric density of dry matter, leaf-stem ratio

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

A pecuária brasileira possui como característica a criação de maior parte do seu rebanho em regime de pasto, obtendo assim, um dos menores custos de produção de carne no mundo (FERRAZ & FELÍCIO, 2010). Porém, os baixos índices zootécnicos da pecuária brasileira, atribuídos principalmente à baixa produtividade das pastagens (SANTOS et al., 2002) sugere que a pecuária no Brasil tem que adotar técnicas que permitam o aumento da produtividade com bovinos sob pastejo.

Um dos fatores que vem limitando a produtividade e a qualidade das forragens no Brasil é a interferência das plantas daninhas mediante a competição por recursos como água, luz, nutrientes, gás carbônico (CO₂) e espaço (DIAS-FILHO, 2014). As plantas daninhas comprometem o crescimento, desenvolvimento e produtividade das pastagens, prejudicando a produtividade do rebanho (JAKELAITIS et al., 2010).

O controle das plantas daninhas deve ser realizado para evitar a interferência destas plantas na produção e qualidade da forrageira. Entende-se que para a elaboração de estratégias de manejo visando o controle eficaz de plantas daninhas em pastagem com menor custo financeiro e menor impacto ambiental é necessário à correta identificação das plantas daninhas existentes e também a definição das espécies com maior potencial de interferência na pastagem. A identificação das espécies de maior interferência é possível por meio do levantamento fitossociológico (TUFFI SANTOS et al., 2004; YANAGIZAWA & MAIMONI-RODELLA, 1999).

Além da identificação das plantas daninhas de maior interferência, é importante avaliar o impacto desta interferência para a cultura (PITELLI, 2014). Na literatura, a interferência de plantas daninhas em pastagem é comumente avaliada levando-se em conta o efeito dessa interferência sobre a produção de biomassa das forrageiras (SILVA et al., 2005; JAKELAITIS et al., 2010), considerando que a quantidade de matéria seca produzida por uma pastagem está diretamente relacionada com a capacidade de conversão em carne ou leite. No entanto, a quantidade de matéria seca produzida por uma forrageira não garante a qualidade nutricional da mesma, podendo esta qualidade ser comprometida em situação de

competição com plantas daninhas.

A produção de forragens deve relacionar alta produção de biomassa com qualidade nutricional, assim, é indispensável o estudo não apenas dos efeitos das plantas daninhas na produtividade, como também, os efeitos nas variáveis de composição e estrutura da pastagem que poderão ser modificadas sob a interferência de plantas daninhas, podendo impactar na digestibilidade e no comportamento dos animais em pastejo.

Com base no estudo da interferência de plantas daninhas sobre determinada cultura é possível definir os períodos de interferência, estes períodos são utilizados para determinar o período de controle das plantas daninhas na cultura. Um dos períodos estudados é o período anterior à interferência (PAI), definido como sendo o período a partir da semeadura ou da emergência em que a cultura pode conviver com as plantas daninhas sem que a sua produtividade ou outras características sejam afetadas (PITELLI, 2014).

A ausência de dados sobre o impacto da convivência na forrageira *Panicum maximum* cv. Massai, avaliando não somente a influência da convivência com plantas daninhas na produtividade, como também os impactos na estrutura e composição bromatológica desta forrageira, indica a necessidade de realização de experimentos sobre o assunto, com o intuito de estabelecer o período de interferência à competição com plantas daninhas, para que estas informações sejam utilizadas na elaboração de estratégias de controle de daninhas em áreas de cultivo com o capim Massai.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da competição de plantas daninhas sobre a composição, a produção e a estrutura do capim Massai, assim como, definir o período anterior à interferência (PAI) nesta forrageira e realizar o estudo fitossociológico em área de renovação de pastagem.

1.1. *Panicum maximum* Jacq. MASSAI

O cultivar Massai é um híbrido resultante do cruzamento natural entre *Panicum maximum* e *Panicum infestum* (VALENTIM et al., 2001). Originário da África o Massai foi introduzido no Brasil em 1982 pelo convênio entre o Instituto de

Pesquisa e Desenvolvimento (IRD-França) e a Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (EMBRAPA) com o objetivo de inserir novas forrageiras com alta produtividade e intensificar a produção nacional (SAVIDAN et al., 1990).

O capim Massai possui ciclo perene, altura média de 65 cm, hábito de crescimento cespitoso e raízes profundas. Suas folhas são finas (largura média de 9 mm) de pontas decumbentes e aspecto quebradiço, sem cerosidade, com pelos na lâmina e bainha (LEMPP et al., 2001). Possui inflorescência do tipo panícula e espiguetas pilosas com aproximadamente metade da superfície externa arroxeadas (SAVIDAN et al., 1990).

Segundo Valentim & Moreira (1994) o capim Massai possui boa produção de matéria seca ($21 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$). Possui boa adaptação a solos compactados, de acidez elevada e com baixa fertilidade, apresentando maior tolerância a estresses ambientais, incluindo estresse hídrico, resistência à cigarrinha, porém, possui valor alimentício inferior quando comparado com as demais cultivares de *P. maximum* (VALENTIM et al., 2001).

A baixa estatura do capim Massai é de certa forma compensada pela alta relação folha/colmo, cerca de 6:1. Em comparação com o capim Colonião, o Massai possui capacidade 30% maior de produzir folhas em relação a colmo e uma capacidade 83% maior de rebrota após cortes (LEMPP et al., 2001).

O capim massai aos 90 dias possui teor de matéria orgânica (MO) de 93%, proteína bruta (PB) de 8%, fibra em detergente neutro corrigido pra cinzas e proteína (FDNcp) de 70%, fibra em detergente ácido (FDA) de 42%, lignina (Lig) de 5% (VALADARES FILHO et al., 2017).

As características como boa produtividade, resistência a cigarrinha e a boa adaptação a solos distróficos com alta saturação por alumínio faz com que o massai seja muito valorizado pelos produtores das regiões tropicais e subtropicais do Brasil (VALENTIM et al., 2001).

1.2. PLANTAS DANINHAS EM PASTAGEM

Segundo definição de Blanco (1972) planta daninha é definida como toda

planta que germine espontaneamente em uma área de interesse humano de modo a prejudicar, de alguma forma, a atividade humana.

Esta ação prejudicial à cultura de interesse ou a atividade humana é denominada como interferência podendo esta ser direta, no caso de competição por recursos naturais, alelopatia, depreciação do produto colhido, intoxicação de animais, contaminação da água, entre outros exemplos (PITELLI, 2014). Segundo esse autor, a interferência pode ocorrer também de maneira indireta, por exemplo, quando as plantas daninhas atuam como hospedeiras de pragas e doenças que prejudicam a cultura de interesse.

O grau de interferência entre as plantas cultivadas e daninhas depende de fatores relacionados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), fatores ligados à cultura (gênero, espécie ou cultivar, espaçamento entre sulcos e densidade de semeadura), além da dependência da época e duração do período de convivência podendo ainda ser influenciado pelas condições edafoclimáticas e pelos tratos culturais (BLEASDALE, 1960).

Em relação à composição específica são relatadas várias espécies de plantas daninhas em pastagens com diferentes hábitos de crescimento, diferentes arranjos e densidades, porém, entende-se que plantas com hábitos de crescimento semelhantes ao da cultura, tendem a competir mais fortemente com esta, e plantas com hábito diferentes ao da cultura e que ocupam extratos no dossel e no solo diferente desta, competem menos por esses recursos (VASCONCELOS et al., 2012). Além disso, são consideradas melhores competidoras, as espécies de plantas daninhas com emergência precoce, elevado vigor de plântulas, rapidez de expansão foliar, formação de dossel denso, elevada altura, ciclo de desenvolvimento longo, sistema radicular denso e com rápido crescimento (ZANINE & SANTOS, 2004).

A densidade de plantas daninhas é um dos fatores que possui interferência na competição, de maneira que quanto maior a densidade, maior a probabilidade de competição entre daninhas e cultura (SARAIVA et al., 2013). A distribuição das plantas daninhas também interfere na competição, no sentido de que quanto maior a proximidade com a cultura, maior a competição (MEROTTO JR. et al., 2001).

Quanto aos fatores ligados a cultura, acredita-se que o capim massai por possuir características de alta produção de matéria seca, bom perfilhamento, boa taxa de rebrota, boa taxa de aparecimento e alongamento foliar (LEMPP et al., 2001; GAMA, 2011) seja competitivo com as plantas daninhas, cobrindo rapidamente o

solo e suprimindo a germinação e o crescimento das plantas daninhas, sendo a cobertura do solo ainda mais favorecida no cultivo a lanço.

Segundo Koch & Walter (1983), competição é entendida como a concorrência por fatores de crescimento como água, nutrientes, luz, gás carbônico (CO₂), oxigênio (O₂) e espaço, entre indivíduos, em uma comunidade de plantas. Esta competição gera reduções no desempenho dos indivíduos desta comunidade ou daqueles indivíduos menos competitivos, podendo ocasionar a morte destes (WEIGELT & JOLLIFFE, 2003).

A competição por recursos como água e nutrientes seria mais severa (SNAYDON, 1982), havendo maiores efeitos do que a competição por luz (WILSON, 1988). Porém, Wilson (1988) ressalta que a competição por luz pode ser mais importante em situações onde a competição é estabelecida entre plantas de porte mais elevado ou plantas gramíneas C4 exigentes em luz.

A competição por nutrientes e água pode afetar negativamente o crescimento vertical das forrageiras, podendo ainda reduzir o perfilhamento, fato que além de diminuir a produtividade da forrageira, poderá reduzir a fotossíntese, tendo em vista que há menor produção de folhas, podendo assim, diminuir a síntese de carboidratos na planta (RIZZARDI et al., 2001).

Atualmente tem-se abordado a competição pelo fator luz não apenas como um recurso a ser disputado entre plantas numa comunidade, mais também, a luz atuando como um sinalizador desta competição (MEROTTO JR. et al., 2002)

Segundo Smith (2000), em uma densidade de plantas alta ou no caso de presença de plantas daninhas, a relação luz absorvida e luz refletida é alterada precocemente sendo esta alteração entendida como uma forma de sinal da presença de plantas que poderão competir por luz e os demais fatores de crescimento em estágios futuros de desenvolvimento da cultura. Ao perceberem esta alteração na qualidade da luz, as plantas alteram seu crescimento, podendo ocorrer o alongamento do caule e do pecíolo, diminuição da ramificação, aumento da senescência foliar e de perfilhos, alteração da partição de fotoassimilados, os perfilhos se desenvolvem estiolados (GOMMERS et al., 2013), há alteração também na área foliar, menor relação folha/colmo, menor densidade de perfilhos (SZYMEZAK et al., 2016), maior altura e menor produção de matéria seca (DAN et al., 2010).

Segundo Van Soest (1983), com o alongamento do caule, ocorre à diminuição

da relação folha/caule, o que representa redução no valor nutritivo das forrageiras, havendo assim, maior teor de fibra, menor teor de proteína e menor digestibilidade da matéria seca.

A redução na produtividade das pastagens sob competição com plantas daninhas foi relatada por Jakelaitis et al. (2010), em trabalho com *Brachiaria brizantha* no estado de Rondônia, a pesquisa mostrou decréscimo na produção forrageira de 66,64 kg ha⁻¹ dia⁻¹ em períodos iniciais de competição.

O fenômeno de estiolamento do caule e diminuição da produção da matéria seca resulta em alteração da estrutura da pastagem pela diminuição da densidade volumétrica da matéria seca. A densidade volumétrica de matéria seca da forragem vem sendo abordada em trabalhos como sendo uma variável importante para o consumo animal (PALHANO et al., 2005; SANTOS et al., 2010; FAGUNDES et al., 2011). Carvalho et al. (2001) relataram que animais, de maneira geral, tem preferência por pastagens mais altas e mais densas, pois estas permitem maior eficiência no pastejo, tendo em vista que possibilitam maior tamanho de bocado permitindo redução da taxa de bocado e por consequência redução do tempo de pastejo.

Para evitar as perdas de produtividade e qualidade bromatológica, morfológica e estrutural da pastagem é necessário que seja realizado o controle das plantas daninhas. O sucesso de qualquer programa de controle tem como base a identificação das espécies presentes e como estas plantas se comportam biológica e ecologicamente no ambiente onde se encontram (VASCONCELOS et al., 2012).

Há relatos que mais de 500 espécies de plantas daninhas distribuídas em grande numero de famílias botânicas possam ocorrer em áreas de pastagem (FONTES et al., 2011). Dentre as famílias com maiores números de espécies ocorrentes em pastagens destacam-se as famílias: Asteraceae, Fabaceae, Leguminosae, Malvacea, Poacea, Amaranthaceae, Arecacea, Rubiaceae, Cyperaceae (CARVALHO & PITELLI, 1992; INOUE et al., 2012; SILVA et al., 2013). Dentre algumas espécies comumente encontradas e que apresentam certa importância competitiva devido à frequência que se encontram e/ou o grande volume de área que ocupam cita-se: *Sida* spp. (Guanxuma), *Solanum* spp. (Joá), *Senna* spp. (Fedegoso), *Mimosa* spp. (Malícia), *Triumfetta bartramia* (carrapichão), *Cyperus rotundus* (Tiririca), *Alternanthera tenella* (Apaga-fogo); *Ipomoea grandifolia* (Corda-de-viola), *Digitaria insularis* (Capim amargoso), *Richaridia scabia* (Mata-pasto),

Aeschynomene americana (Angiquinho; CARVALHO & PITELLI, 1992; INOUE et al., 2012; SILVA et al., 2013). Outras espécies foram citadas por Szymezak et al. (2016) em trabalho com o capim *Panicum maximum* cv Aries no estado do Paraná: *Raphanus raphanistrum* (Saramargo), *Bidens pilosa* (Picão-preto), *Euphorbia heterophylla* (leiteiro), *Urochloa plantaginea* (Capim marmelada), *Cyperus esculentus* (Junça), *Galinsoga parviflora* (Picão-branco), *Cynodon dactylon* (Grama-bermuda), *Digitaria horizontalis* (Capim-colchão), *Richardia brasiliensis*, *Eleusine indica* (Capim-pé-de-galinha), *Avena strigosa* (Aveia-negra), *Oxalis latifolia* (Azedinha), *Rumex obtusifolius* (Lingua-se-vaca), *Vicia sativa* (Ervilhaca), *Setaria geniculata* (Capim-rabo-de-raposa), *Plantago tomentosa* (Tanchagem), *Gnaphalium spicatum* (Erva macia), *Aipium leptophyllum* (Aipo-bravo) e *Oxalis corniculata* (Três-corações).

1.3. PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS

Como discutido anteriormente, as plantas daninhas podem interferir no desenvolvimento e prejudicar o estabelecimento, a produtividade, a estrutura e a qualidade bromatológica da pastagem, assim, o controle de plantas daninhas é justificado, na tentativa de evitar os danos causados por estas. Para elaborar estratégias de controle, além da identificação das daninhas infestantes, é necessário também, o conhecimento da cultura e da relação de competição entre planta daninha e cultura ao longo do tempo, com o intuito de que sejam estipulados períodos de controle da convivência com as daninhas (PITELLI, 2014).

Na fase inicial de desenvolvimento da pastagem e da planta daninha normalmente a competição por recursos é pequena, tendo em vista que as exigências destas plantas são menores na fase inicial. Ao longo do tempo, com o crescimento destas plantas, os recursos passam a ser cada vez mais disputados e, quando escassos, agravam a competição podendo prejudicar a produtividade e qualidade da forrageira (BRIGHENTI et al., 2004).

Os programas de controle de plantas daninhas tem como premissa um controle eficaz, com menor custo financeiro e menor impacto ambiental. Desta forma, o controle de plantas daninhas é justificado sempre que os prejuízos com a

perda pela competição forem iguais ou maiores do que o custo com a operação de controle, sendo justificado também, quando o controle objetiva evitar que os prejuízos com a competição atinjam níveis irreversíveis. A maioria das pesquisas utilizam níveis arbitrários de perda de produtividade de 2 a 10%, porém existem outros trabalhos estimando estes níveis considerando principalmente critérios econômicos (VIDAL et al., 2005).

Por entender que a duração do período de convivência é um fator passível de controle e que este fator impacta diretamente no grau de interferência entre planta daninha e cultura, foram definidos por Pitelli & Durigan (1984) os períodos de interferência. Esse período tem como base o estudo do impacto da convivência com planta daninha na produtividade da cultura, com o intuito de estabelecer períodos aceitáveis de convivência, sendo estas informações utilizadas na elaboração de estratégias de manejo de plantas daninhas que visam um menor número de aplicações possíveis na área (AGOSTINETTO et al., 2008), fato que propicia a diminuição dos gastos com aplicações e práticas de controle em geral, e que reduz os impactos ao meio ambiente decorrentes das práticas de controle.

Pitelli & Durigan (1984) definiram como período total de prevenção à interferência (PTPI) o período a partir do plantio ou da emergência da cultura em que esta deve ser mantida livre da presença das plantas daninhas para que sua produção não seja afetada; após esse período, as plantas cultivadas, principalmente pelo sombreamento, controlam e impedem o crescimento das plantas daninhas. Outro período estudado é o período anterior à interferência (PAI), conceituado pelos mesmos pesquisadores como a época, a partir da semeadura ou do plantio, em que a cultura pode conviver com as plantas daninhas, antes que a sua produtividade ou outras características sejam afetadas. O período crítico de controle das plantas daninhas (PCPI) é o período em que o controle das plantas daninhas deve ser obrigatoriamente realizado evitando perdas na produtividade ou qualidade do produto.

No caso de pastagem, alguns estudos têm correlacionado à quantidade de forragem produzida (kg ha^{-1}) com a maneira que esta forragem é oferecida aos animais no sistema de pastejo de modo tridimensional, avaliando assim a densidade volumétrica da pastagem (PALHANO et al., 2005; SANTOS et al., 2010; FAGUNDES et al., 2011). A densidade volumétrica da pastagem é apontada como fator que influencia o comportamento ingestivo animal (CARVALHO et al., 2001). Tendo em

vista que a convivência com plantas daninhas pode modificar o crescimento da forrageira, modificando assim sua estrutura, se torna importante avaliar o quanto à convivência com as daninhas influencia a densidade volumétrica da forrageira, podendo a densidade volumétrica de forragem ser utilizada como critério para estabelecer os períodos de interferência.

Victoria Filho et al. (2002) definiram o período crítico de controle das plantas daninhas (PCPI) em *Brachiaria brizantha* entre 15 a 45 dias após a emergência da forrageira.

Jakelaitis et al. (2010) avaliando os períodos de interferência das plantas daninhas em pastagem de *Brachiaria brizantha* no estado de Rondônia, definiram o PCPI entre 9 a 26 dias após a emergência da forrageira.

1.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINETTO, D.; RIGOLI, R. P.; SCHAEGLER, C. E. et al. Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo. **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 271–278, 2008.
- BLANCO, H. G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas. **O Biológico**, v. 38, n.10, p. 343-350, 1972.
- BLEASDALE, J. K. A. Studies on plant competition. In: HARPER, J. L (Ed.) **The Biology of Weeds**. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1960.
- BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. OLIVEIRA JR., R. S. et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 251-257, 2004.
- CARVALHO, S. L.; PITELLI, R. A. Levantamento e análise fitossociológica das principais espécies de plantas daninhas de pastagens da região de Selvíria (MS). **Planta Daninha**, v. 10, n. 1/2, p. 25–32, 1992.
- CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: MATOS, W. R. S. (Org). XXXVIII Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais...** Piracicaba, 2001, v. 1, p. 853-871.
- DAN, H. A.; CARRIJO, M. S.; CARNEIRO, D. F. et al. Desempenho de plantas sorgo granífero sobre condições de sombreamento. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 32, n. 4, p. 675-679, 2010.
- DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36 p. (Documentos, 402).
- FAGUNDES, J. L.; MOREIRA, A. L.; FREITAS, A. W. P. et al. Capacidade de suporte de pastagens de capim-tifton 85 adubado com nitrogênio manejadas em lotação contínua com ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 12, p. 2651-2657, 2011.
- FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - an example from Brazil. **Meat Science**, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.
- FERREIRA, M. B.; LACA-BUENDIA, J. P. C.; D'ASSUMPÇÃO, W. R. C. et al. Plantas daninhas de pastagens no Estado de Minas Gerais e Recomendações para sua erradicação. Belo Horizonte, EPAMIG, 1979. 43p.
- GAMA, T. C. M. Acúmulo de biomassa , composição química e digestibilidade de capim-massai (*Panicum maximum*) consorciado com milho e leguminosas forrageiras. 100 f. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2011.
- GOMMERS, C. M. M.; VISSER, E. J. W. ONGE, K. R. ST. et al. Shade tolerance: when growing tall is not an option. **Trends in Plant Science**, v. 18, n. 2, p. 65–71, 2013.

- INOUE, M. H.; SILVA, B. E.; PEREIRA, K. M. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens. **Planta Daninha**, v. 30, n. 1, p. 55-63, 2012.
- JAKELAITIS, A. GIL, J. O. SIMÕES, L. P. et al. Efeito da interferência de plantas daninhas na implantação de pastagem de *Brachiaria brizantha*. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 1, p. 8-14, 2010.
- KOCH, W.; WALTER, H. **The effects of weeds in certain cropping systems**. X Int. Congr. Plant.Protect., 1, p. 90-97, BCPC. 1983.
- LEMPP, B.; SOUZA, F. H. D.; COSTA, J. C. G. et al. Capim-Massai (*Panicum maximum* cv Massai): alternativa para diversificação de pastagens. Comunicado técnico Nº 69, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande-MS, p.5, 2001.
- MEROTTO JR., A.; VIDAL, R. A.; FLECK, N. G. Variação da competição interespecífica em milho em função do controle de plantas daninhas em faixas. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2, p. 287–294, 2001.
- MEROTTO JR., A.; VIDAL, R. A.; FLECK, N. G. et al. Interferência das plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de soja e arroz através da qualidade da luz. **Planta Daninha**, v. 20, n. 1, p. 9–16, 2002.
- PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; DITTRICH, J. R. et al. Estrutura da pastagem e padrão de desfolhação em capim-Mobaça em diferentes alturas do dossel forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 1860-1870, 2005.
- PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, **Anais...** Belo Horizonte: SBHED, 1984. p. 37.
- PITELLI, R. A. Competição entre plantas daninhas e plantas cultivadas. In: MONQUERO, P. A. **Aspectos da biologia e manejo das plantas daninhas**. São Carlos: RiMa Editora, 2014. p. 61-81.
- RIZZARDI, M. A.; FLECK, N. G.; VIDAL, R. A. et al. Competição por recursos do solo entre ervas daninhas e culturas. **Ciência Rural**, v.31, p.707-714, 2001.
- SANTOS, H. Q.; FONSECA, D. M. CANTARUTTI, R. B. et al. Níveis críticos de fósforo no solo e na planta para gramíneas forrageiras tropicais, em diferentes idades. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.26, n.1, p.173-182, 2002.
- SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; SILVA, G. P. et al. Estrutura do pasto de capim-braquiária com variação de alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 10, p. 2125-2131, 2010.
- SARAIVA, A. S.; ERASMO, E. A. L. MATA, J. F. et al. Densidade e época de semeadura de duas espécies de *Brachiaria* sobre a cultura da soja. **Planta Daninha**, v. 31, n. 3, p. 569–576, 2013.
- SAVIDAN, Y. H.; JANK, L.; COSTA, J. C. G. **Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum***. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC, 1990. 68 p. (Documentos, 44).
- SILVA, A. C.; FREITAS, R. S.; FERREIRA, L. R. et al. Interação competitiva de *Brachiaria brizantha* e *B. plantaginea* sob doses reduzidas de Fluazifop-p-butil, aplicadas em diferentes épocas. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 79-84, 2005.

- SILVA, R. M.; YAMASHITA, O. M. CARVALHO, M. A. C. et al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagem degradada submetida a diferentes sistemas de recuperação. **Cultivando o Saber**, v. 6, n. 1, p. 152-161, 2013.
- SMITH, H. Phytochromes and light signal perception by plants--an emerging synthesis. **Nature**, v. 407, n. 6804, p. 585–91, 5 out. 2000.
- SNAYDON R.W. **Weeds and crop yeld**. Proc.1982 Brit. Crop Prot.Conf.Weeds, p. 729-739, BCPC, 1982.
- SZYMEZAK, L. S.; SCHUSTER, M. Z. LUSTOSA, S. B. C. et al. Habilidade competitiva de capim aries com plantas daninhas no estabelecimento: características morfológicas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 3, p. 471–480, 2016.
- TUFFI, L.D.S.; SANTOS, I.C.; OLIVEIRA, C.H. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta daninha**, v. 22, n. 3, p. 343-349, 2004.
- VALENTIM, J. F.; MOREIRA, P. **Adaptação, produtividade, composição morfológica e distribuição estacional da produção de forragem de ecotipos de *Panicum maximum* no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 1994. 24p. (Boletim de Pesquisa, 11).
- VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; MOREIRA, P. et al. **Capim Massai (*Panicum maximum* Jacq.)**: nova forrageira para diversificação das pastagens no Acre. Rio Branco: Embrapa Acre. 2001. 16p. (Circular técnica 41).
- VALADARES FILHO, S. C.; MACHADO, P. A. S., CHIZZOTTI, M. L. et al. CQBAL 3.0. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos**. Disponível em: www.ufv.br/cqbal. Acesso em: 26 de abr. 2017.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. Ed. Corvallis: O & B Books, 1983. 344p.
- VASCONCELOS, M. C. C. A.; SILVA, A.F.A ; LIMA, R. S. Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 8, n. 1, p. 01-06, 2012.
- VICTORIA FILHO, R.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M. A. A. et al. Período crítico de plantas daninhas na implantação de pastagens de *Brachiaria brizantha*. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, **Anais...** Gramado: SBCPD, 2002. p. 94.
- VIDAL, R. A.; FLECK, N. G.; MEROTTO JR., A. Período anterior ao dano no rendimento econômico (PADRE): Nova abordagem sobre os períodos de interferência entre plantas daninhas e cultivadas. **Planta Daninha**, v. 23, n. 3, p. 387–396, set. 2005.
- WEIGELT, A.; JOLLIFFE, P. Indices of plant competition. **Journal of Ecology**, v. 91, n. 5, p. 707–720, out. 2003.
- WILSON, B.J. Shoot competition and root competition. **Journal of Applied Ecology**, v.25, n.2, p.279-296, 1988.
- YANAGIZAWA, Y. A. N. P.; MAIMONI-RODELLA, R. C. S. Composição florística e estrutura da comunidade de plantas do estrato herbáceo em áreas de cultivo de árvores frutíferas. **Planta Daninha**, v. 17, n. 3, p. 459-468, 1999.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M. Competição entre espécies de plantas - uma revisão. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 11, n. 1, p. 10–30, 2004.

CAPÍTULO 2 – PRODUTIVIDADE DO CAPIM MASSAI EM CONVIVÊNCIA COM PLANTAS DANINHAS

RESUMO – Um dos fatores que prejudicam a produtividade das pastagens é a convivência com plantas daninhas. Objetivou-se avaliar a competição de plantas daninhas sobre a produtividade do capim Massai em áreas de renovação de pastagem. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso em parcelas de 3x4 m com os tratamentos constituídos de seis períodos de convivência com plantas daninhas: 15, 30, 45, 60, 75, e 90 dias após a emergência (DAE) e do tratamento controle (não convivência). Foi realizado o fracionamento da forrageira (folha, caule e material morto) e as análises de matéria natural (MN), matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) nos respectivos período de convivência sendo estes comparados ao tratamento controle. Os dados foram avaliados a 5% de significância em modelo misto e parcela subdividida, sendo as médias comparadas por contraste ortogonal com ajuste da regressão. A convivência diminuiu ($P<0,05$) a produção de folhas do capim Massai em 30%. A produção de colmo da forrageira sob convivência obteve efeito quártico ($P<0,05$) e foi maior ($P<0,05$) do que o tratamento não convivência aos 75 DAE. A convivência diminuiu ($P<0,05$) PMN, PMS e PMO exceto aos 15 e 75 DAE e diminuiu ($P<0,05$) a PB em todos os períodos. A convivência com plantas daninhas interfere nas produções do capim Massai.

Palavras-chave: *Panicum maximum*, competição, matéria seca, proteína bruta

2.1. INTRODUÇÃO

Um dos fatores que vem limitando a produtividade e a qualidade das forragens no Brasil é a interferência das plantas daninhas mediante a competição por recursos água, luz, nutrientes, gás carbônico (CO₂) e espaço. As plantas daninhas comprometem o crescimento, desenvolvimento e produtividade das pastagens, prejudicando a produtividade do rebanho (JAKELAITIS et al., 2010).

O estudo do impacto da interferência de plantas daninhas na produtividade do capim Massai é importante, pois com base neste estudo, é possível elaborar estratégias de manejo de plantas daninhas para esta forrageira, evitando prejuízos na produtividade do Massai em decorrência de tal interferência.

Na literatura, a interferência de plantas daninhas em pastagem é comumente avaliada levando em conta o efeito dessa interferência sobre a produção de biomassa das forrageiras (SILVA et al., 2005; JAKELAITIS et al., 2010), considerando que a quantidade de matéria seca produzida por uma pastagem está diretamente relacionada com a capacidade de conversão em carne ou leite. No entanto, a quantidade de matéria seca produzida por uma forrageira não garante a qualidade nutricional da mesma, podendo esta qualidade ser comprometida em situação de competição com plantas daninhas.

A produção e a qualidade da pastagem são modificadas durante o seu estágio de desenvolvimento (SANTOS et al., 2010), estas variáveis podem ser alteradas em caso de modificação das produções de folhas e caules por parte da forrageira submetida à convivência com plantas daninhas (SZYMEZAK et al., 2016). Assim, avaliar a interferência das plantas daninhas nas produções de folha e caule do capim Massai e o impacto desta interferência nas produções de matéria natural (MN), matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) da forrageira são iniciativas importantes para conhecer as relações de interferência entre planta daninha e o capim Massai.

Diante do exposto, objetiva-se avaliar o efeito da competição de plantas daninhas sobre a produtividade do capim Massai em áreas de renovação de pastagem.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de novembro de 2015 a fevereiro de 2016 no campo experimental da Universidade Federal do Mato Grosso – Câmpus Universitário do Araguaia, localizado no município de Barra do Garças – MT. As coordenadas geográficas do local do ensaio são: latitude 15°52'25" Sul e longitude 52°18'51" Oeste, com altitude de aproximadamente 315 m e solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico de textura arenosa. O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação climática de Köppen.

Os dados climatológicos de temperatura e precipitação, do período correspondente à fase do experimento em campo, foram obtidos da estação meteorológica da UFMT/Câmpus Universitário do Araguaia (Figura 2.1).

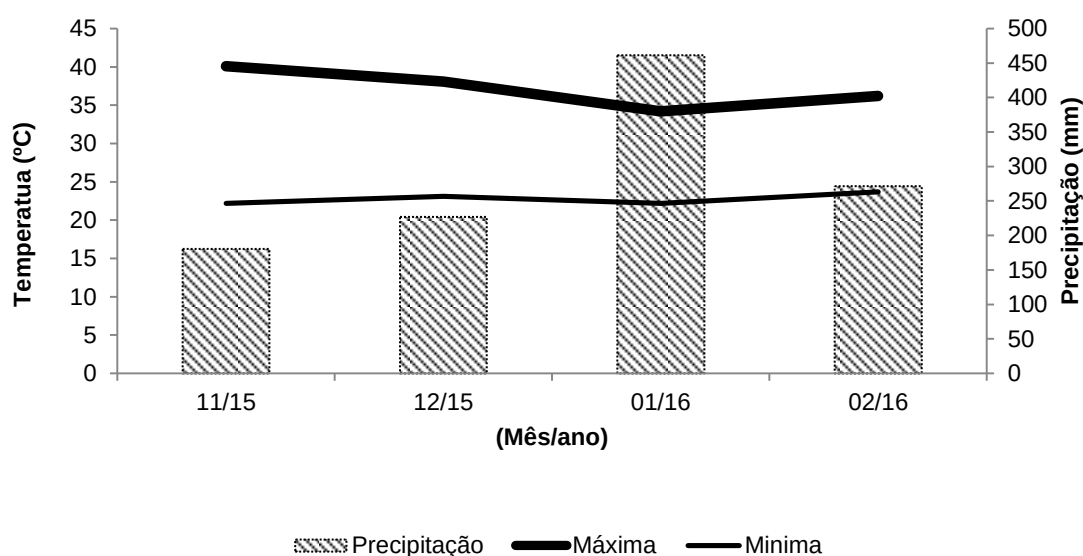


Figura 2.1. Temperaturas (°C) máximas e mínimas e precipitação total (mm) obtidos da estação meteorológica da UFMT/Câmpus Universitário do Araguaia no período experimental.

Na área experimental foi realizada a amostragem do solo, cujas características foram: pH em CaCl_2 de 4,3; $22,0 \text{ g dm}^{-3}$ de matéria orgânica; $3,8 \text{ mg dm}^{-3}$ de P resina; V de 23,50%; e teores de K, Ca, Mg e H^+AL de 0,15; 0,66; 0,42 e $4,0 \text{ cmolc dm}^{-3}$, respectivamente; 692 g kg^{-1} de areia, 97 g kg^{-1} de silte e 211 g kg^{-1} de argila.

A área havia sido cultivada anteriormente com pastagem de *Brachiaria*

brizantha e encontrava em estágio de degradação com infestação de plantas daninhas. O preparo da área foi realizado com a eliminação da vegetação existente pela aplicação do herbicida glifosato na dose de $3,0 \text{ L ha}^{-1}$ e gradagem para total eliminação dos restos vegetais. A correção da acidez e fertilidade do solo foi realizada de acordo com recomendações de Vilela et al. (2003), sendo aplicado 2000 kg ha^{-1} de calcário, com posterior gradagem para a incorporação do mesmo, objetivando elevar a saturação por bases a 50%. Posteriormente, aplicou-se 250 kg ha^{-1} da formulação 5-25-15 ($\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$) distribuída manualmente na superfície do solo.

O plantio do capim *Panicum maximum* Jacq. Massai foi realizado em novembro de 2015, manualmente a lanço. Foi utilizada a quantidade de $3,1 \text{ kg ha}^{-1}$ de sementes com valor cultural de 65%, obtendo-se o total de $2,0 \text{ kg ha}^{-1}$ de sementes puras viáveis (SPV), conforme recomentado por Valetim et al. (2001).

O experimento foi alocado segundo delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, em parcelas de $3 \times 4 \text{ m}$, considerando a convivência e a não convivência das plantas daninhas na pastagem em seis períodos de avaliação: 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a emergência (DAE). No final de cada período, as plantas daninhas foram eliminadas da parcela utilizando herbicida seletivo comercial na dose de $1,5 \text{ L ha}^{-1}$ (solução de 40 g equivalente ácido L^{-1} de aminopiralde + 320 g equivalente ácido L^{-1} de 2,4-D) aplicados com o auxílio de um pulverizador costal pressurizado a CO_2 , contendo barra de pulverização com quatro pontas tipo leque série XR 11002, calibrado para dispensar o equivalente a 200 L ha^{-1} de calda.

As avaliações foram realizadas apenas nas parcelas que compreendem cada período de convivência (15, 30, 45, 60, 75 ou 90 DAE) e nas parcelas do tratamento de não convivência (controle).

A amostragem do capim foi realizada rente ao solo com o auxílio de um quadrado de $0,25 \text{ m}^2$, lançado aleatoriamente nas parcelas nos respectivos períodos. As amostras foram pesadas, fracionadas em folha, colmo e material morto; posteriormente foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 60°C até peso constante para determinação do percentual da fração de matéria pré-seca de folha (Pfolha) e matéria pré-seca de colmo (Pcolmo).

A análise bromatológica da forrageira foi realizada considerando toda a planta, assim, as frações (folha colmo e material morto) das amostras pré-secas

foram misturadas e moídas em moinho de facas tipo Willey com peneira de 1 mm e posteriormente analisadas quanto a matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) de acordo com técnicas descritas por Association of Official Analytical Chemistry – AOAC (1990) e de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), segundo recomendações de Van Soest et al. (1994).

Os dados foram analisados a 5% de significância utilizando o programa SAS versão 9.3 (2010). O efeito da não convivência e convivência com plantas daninhas e dos dias após a emergência (DAE) na produção do capim massai, foi analisado em delineamento em blocos ao acaso (DBC), em modelo misto, considerando o efeito do bloco aleatório, em parcela subdividida, sendo a parcela constituída dos tratamentos (convivência e não convivência) de plantas daninhas e a subparcela o efeito do DAE. A comparação de médias foi realizada por contrastes ortogonais, com posterior ajuste da regressão.

2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a produtividade do capim Massai, pela não convivência e convivência com as plantas daninhas e dos dias após a emergência (DAE), apenas para a produção de matéria pré-seca de folhas (Pfolha) não foi verificada interação ($P>0,05$) dos fatores principais (convivência e dias após a emergência). Para esta variável, independentemente do período de observação, a convivência com plantas daninhas resultou na diminuição ($P<0,05$) de cerca de 30% da produção de Pfolha (Tabela 2.1). A diminuição de folhas do capim Massai pela presença de plantas daninhas na pastagem pode ser devido a competição por fatores de crescimento, pois a água juntamente com alguns nutrientes (principalmente o nitrogênio) e a luz são apontados como influenciadores na taxa de aparecimento e expansão foliar em pastagem (RIZZARDI et al., 2001; MARTUSCELLO et al., 2015; MEROTTO JR. et al., 2002).

Tabela 2.1. Produção de matéria pré-seca de folha (MPSF) de capim Massai, em função da não convivência e convivência com plantas daninhas

Variável	Planta daninha		Valor P ¹
	Não convivência	Convivência	
Pfolha (kg ha ⁻¹)	4.654±139	3.316±152	<0,0001

¹Teste F.

Independentemente da convivência, houve aumento linear ($P<0,05$) da Pfolha ao longo dos DAE (Tabela 2.2), ou seja, mesmo com a convivência com as plantas, o capim Massai obteve crescimento linear da produtividade de folhas. Isso ocorre porque conforme o aumento do período vegetativo da forrageira há uma tendência de maior acúmulo de folhas até que seja atingido o estágio reprodutivo da planta (MOORE et al., 1991).

Para a produção de matéria pré-seca de colmo (Pcolmo; Tabela 2.3), foi observado efeito da convivência a partir dos 45 dias ($P<0,05$), com maiores médias, exceto aos 75 dias, para a não convivência com plantas daninhas na pastagem.

Tabela 2.2. Produção (média $\pm$ erro-padrão; kg ha⁻¹) de matéria pré-seca de folha de capim Massai, em função dos dias após a emergência (DAE)

DAE	Matéria pré-seca de folha (kg ha ⁻¹)
15	1,09 $\pm$ 0,22
30	2,31 $\pm$ 0,24
45	3,26 $\pm$ 0,25
60	5,09 $\pm$ 0,24
75	5,45 $\pm$ 0,25
90	6,71 $\pm$ 0,29
Efeito ^{1,2}	
Linear	<0,0001
Quad.	0,3729
Cub.	0,7287
Quart.	0,3710
Quint.	0,0510

¹Quad= quadrático; Cub= cúbico; Quart= quártico; Quint= quántico. ²Valor P.

Tabela 2.3. Produção (média $\pm$ erro-padrão; kg ha⁻¹) de matéria pré-seca de colmo (Pcolmo) do capim Massai, em função da não convivência e convivência com plantas daninhas e dos dias após a emergência (DAE)

Planta daninha			
DAE	Não convivência	Convivência	Valor P ¹
Matéria pré-seca de colmo			
15	477 $\pm$ 233	283 $\pm$ 233	0,5431
30	1448 $\pm$ 233	827 $\pm$ 233	0,0596
45	2359 $\pm$ 327	302 $\pm$ 268	<0,0001
60	2696 $\pm$ 268	1924 $\pm$ 268	0,0456
75	2926 $\pm$ 268	4410 $\pm$ 268	0,0004
90	4010 $\pm$ 268	2645 $\pm$ 233	<0,0005
Efeito ^{2,3}			
Linear	<0,0001	<0,0001	
Quad.	0,3776	0,8214	
Cub.	0,0869	<0,0001	
Quart.	0,2883	<0,0001	
Quint.	0,9128	0,8704	

¹Teste F. ²Quad= quadrático; Cub= cúbico; Quart= quártico; Quint= quántico. ³Valor P.

A ausência de efeito da convivência com plantas daninhas aos 15 e 30 DAE para a Pcolmo pode ser decorrente da ausência de competição por recursos nos períodos iniciais de estabelecimento da pastagem, além do que nesta fase inicial, a forrageira tende a produzir menos colmo (MOORE et al., 1991). Porém, com o passar do tempo, em que neste experimento foi a partir dos 45 dias, a forrageira tende a alongar o colmo, resultando em maior altura (MOORE et al., 1991) como observado no tratamento sob não convivência, porém, nesse estágio de

desenvolvimento acredita-se que a forrageira em convivência tenha sofrido alteração no padrão de crescimento de colmo decorrente da competição por recursos, resultando em menor Pcolmo, verificada somente a partir dos 45 dias, em comparação com a forrageira livre de convivência com plantas daninhas (Tabela 2.3; Figura 2.2).

Outro fator que pode ter influenciado a Pcolmo, foi o crescimento das plantas daninhas, principalmente as plantas de maior acúmulo de matéria seca (*Urena lobata*), que pode ter promovido alteração na qualidade da luz, desencadeando uma resposta plástica da forrageira sob competição, assim, a partir dos 45 dias, ocorreu à elongação do colmo, como tentativa da forrageira em escapar do sombreamento exercido pelas plantas daninhas, fato este que aumentou a Pcolmo aos 75 DAE (GOMMERS et al., 2013). Já aos 90 DAE, a máxima produção de biomassa das plantas daninhas observada neste período (Figura 3.2), em conjunto com a produção de biomassa dos perfilhos principais que ganharam maior altura devido ao estiolamento nos períodos anteriores, possivelmente favoreceram novamente o sombreamento da forrageira resultando na senescência de perfilhos secundários basais ocasionando a diminuição da Pcolmo em 90 DAE (BALLARÉ & CASAL, 2000).

O tratamento não convivência (controle) obteve efeito linear ($P < 0,05$) crescente para a Pcolmo (Tabela 2.3; Figura 2.2), comportamento semelhante ao observado por Santos et al. (2010) para a produção de colmo de *Brachiaria decumbens*, porém quando submetido à convivência com plantas daninhas a produção de colmos foi alterada resultando em efeito quártico ($P < 0,05$; Tabela 2.3; Figura 2.2). O efeito quártico na Pcolmo é atribuído à competição com plantas daninhas e a capacidade do capim Massai de modificar o seu crescimento sob esta situação ao longo do período de convivência (RUBERTI et al., 2012).

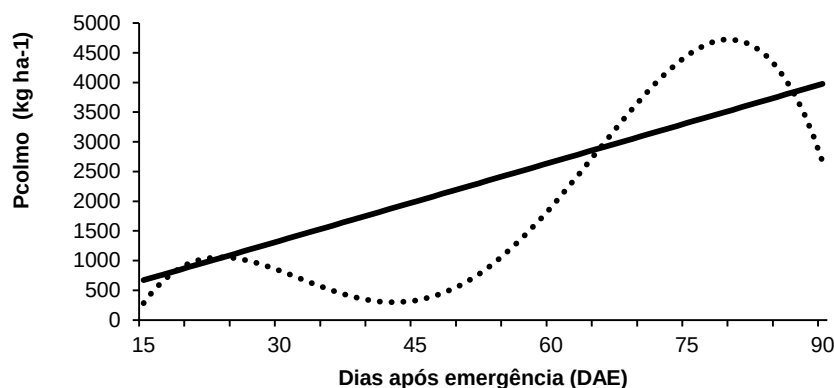


Figura 2.2. Produção de matéria pré-seca de colmo (Pcolmo; kg ha⁻¹) do capim Massai, em função da não convivência (—) e convivência (...) com plantas daninhas e dos dias após a emergência (DAE).

Avaliando as produções de matéria natural (PMN), matéria seca (PMS), matéria orgânica (PMO), proteína bruta (PPB) e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (PFDNcp; Tabela 2.4), nota-se que para PMN, PMS e PMO, somente aos 15 e 75 DAE a não convivência com plantas daninhas resultou em maior valor ($P > 0,05$). Já para a PFDNcp esse comportamento só foi observado ($P < 0,05$) aos 90 DAE e para PPB, foi observado efeito em todos os períodos nos quais o tratamento sob a não convivência apresentou maiores médias (Tabela 2.4).

Em situação de não convivência do capim Massai com as plantas daninhas, para a maioria das variáveis (PMN, PMS, PMO e PFDNcp), houve efeito ($P < 0,05$) linear para DAE, somente para a PPB, foi verificado ($P < 0,05$) comportamento cúbico (Tabela 2.4, Figura 2.3). Porém, sob a convivência de plantas daninhas, a produção foi alterada e os tratamentos obtiveram comportamento cúbico ($P < 0,05$) para a PMN, quártico ($P < 0,05$) para a PMS, PMO e PFDNcp e, efeito linear para PPB (Tabela 2.4 e Figura 2.3).

Tabela 2.4. Produção (média $\pm$ erro-padrão; kg ha⁻¹) de matéria natural (MN), matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) do capim Massai, em função da não convivência e convivência com plantas daninhas e dos dias após a emergência (DAE)

DAE	Planta daninha			Planta daninha		
	Não convivência	Convivência	Valor P ¹	Não convivência	Convivência	Valor P ¹
Matéria natural				Matéria seca		
15	8.153 $\pm$ 2264	5.126 $\pm$ 2264	0,3532	1.617 $\pm$ 684	1.043 $\pm$ 684	0,5577
30	20.389 $\pm$ 2264	9.028 $\pm$ 2614	0,0029	4.339 $\pm$ 684	2.075 $\pm$ 789	0,0390
45	25.569 $\pm$ 2614	14.276 $\pm$ 2614	0,0052	5.923 $\pm$ 789	3.232 $\pm$ 789	0,0228
60	31.017 $\pm$ 2264	24.215 $\pm$ 2264	0,0433	8.398 $\pm$ 684	5.983 $\pm$ 684	0,0187
75	37.667 $\pm$ 2614	37.200 $\pm$ 2614	0,9005	10.213 $\pm$ 684	10.170 $\pm$ 789	0,9673
90	46.333 $\pm$ 2614	30.000 $\pm$ 2614	0,0002	12.957 $\pm$ 789	7.846 $\pm$ 684	<0,0001
Efeito ^{2,3}						
Linear	<0,0001	<0,0001	-	< 0,0001	< 0,0001	-
Quad.	0,5979	0,2841	-	0,8800	0,4783	-
Cub.	0,1541	0,0028	-	0,5553	0,0024	-
Quart.	0,6193	0,0602	-	0,9069	0,0281	-
Quint.	0,8730	0,6769	-	0,5661	0,6083	-
Matéria orgânica				Proteína bruta		
15	1.461 $\pm$ 630	960 $\pm$ 630	0,5779	291 $\pm$ 64	93 $\pm$ 55	0,0298
30	3.935 $\pm$ 630	1.896 $\pm$ 727	0,0431	618 $\pm$ 78	238 $\pm$ 78	0,0027
45	5.375 $\pm$ 727	2.999 $\pm$ 727	0,0285	807 $\pm$ 64	244 $\pm$ 64	<0,0001
60	7.654 $\pm$ 630	5.515 $\pm$ 630	0,0233	977 $\pm$ 64	352 $\pm$ 64	<0,0001
75	9.371 $\pm$ 630	9.437 $\pm$ 727	0,9460	834 $\pm$ 78	542 $\pm$ 64	0,0092
90	11.840 $\pm$ 727	7.298 $\pm$ 630	<0,0001	1.217 $\pm$ 64	657 $\pm$ 55	<0,0001
Efeito ^{2,3}						
Linear	<0,0001	<0,0001	-	<0,0001	<0,0001	-
Quad.	0,8629	0,4985	-	0,0922	0,2950	-
Cub.	0,5943	0,0023	-	0,0206	0,7734	-
Quart.	0,8711	0,0275	-	0,0797	0,2864	-
Quint.	0,5784	0,5757	-	0,1623	0,9075	-
Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína						
15	862 $\pm$ 467	737 $\pm$ 467	0,8515			
30	2.310 $\pm$ 539	1.449 $\pm$ 539	0,2696			
45	3.717 $\pm$ 539	2.284 $\pm$ 539	0,0715			
60	5.559 $\pm$ 467	4.345 $\pm$ 467	0,0773			
75	7.064 $\pm$ 467	7.364 $\pm$ 539	0,6778			
90	9.073 $\pm$ 539	5.635 $\pm$ 467	<0,0001			
Efeito ^{2,3}						
Linear	< 0,0001	< 0,0001	-			
Quad.	0,4959	0,4413	-			
Cub.	0,9526	0,0011	-			
Quart.	0,8917	0,0211	-			
Quint.	0,7235	0,6206	-			

¹Teste F. ²Quad= quadrático; Cub= cúbico; Quart= quártico; Quint= quántico. ³Valor P.

Observando o comportamento ao longo dos dias da produção para o tratamento sob convivência com as plantas daninhas, nota-se que a partir dos 30 dias houve aumento da PMN (Figura 2.3a), já para a PMS (Figura 2.3b) e PMO (Figura 2.3c) e FDNcp (Figura 2.3e) este aumento na produção foi efetivo a partir dos 45 DAE até aos 75 DAE, quando não foi verificada diferença estatística para o efeito da convivência com as plantas daninhas para estas variáveis. Este aumento na produção do tratamento sob convivência é atribuído a maior produção de colmo dos 45 aos 75 DAE (Figura 2.2) e a diminuição, aos 90 DAE, da PMN, PMS, PMO, e o efeito significativo da FDNcp sob à convivência é atribuído a senescência dos perfilhos basais ocorrida no período que promoveram a redução da Pcolmo.

Quanto à PPB (Figura 2.3d), houve o inverso do comportamento observado para as demais variáveis, a convivência resultou em efeito linear ($P < 0,05$) e a não convivência em efeito cúbico ($P < 0,05$). A ausência de plantas daninhas na pastagem resultou em aumento da PPB nos períodos iniciais de desenvolvimento até próximo aos 35 DAE, após este período, a produção se estagnou. No início do desenvolvimento de forrageiras há maior produção de folhas que possuem elevada quantidade de proteína (CEDEÑO et al., 2003). Com o decorrer do desenvolvimento da forrageira ocorre à expansão de tecidos caulinares, perfilhamento da forrageira e maior espessamento da parede celular com maior deposição de lignina, celulose e hemicelulose nas células, principalmente as células do esclerênquima e dos vasos condutores presentes em maior quantidade no caule em comparação com folhas (PACIULLO et al., 2001; VELÁSQUEZ et al., 2010). Assim, com o aumento da idade fisiológica da planta ocorre o aumento na quantidade de carboidratos estruturais ocorrendo assim o efeito de diluição da proteína na planta ocasionando diminuição no teor de proteína até um limite de expansão do caule e lignificação de tecidos (PACIULLO, 2002). Quando isso ocorre, a planta atinge seu estágio de maturidade fisiológica, evidenciada neste experimento pelo florescimento total do tratamento sob não convivência aos 90 DAE.

Considerando que as análises foram feitas utilizando-se a planta inteira, houve a quantificação do teor de proteína na planta mesmo havendo uma translocação de compostos nitrogenados das folhas para os pontos de inflorescência. O aumento da PPB aos 90 DAE é atribuído a Pfolha e a PMS que foram crescentes em todo período no tratamento não convivência, logo, a Pfolha que se mostrou sempre crescente (Tabela 2.2) possivelmente pela continua expansão de

folhas e perfilhamento da forrageira, resultou no aumento da PPB neste período (Figura 2.3d).

O efeito linear ($P < 0,05$; Figura 2.3d) para a PPB do Massai em competição com plantas daninhas é atribuído a uma menor produção de folha (Tabela 2.1) que diminuiu os teores de PB na forrageira. Com o decorrer do DAE a PPB do tratamento sob competição manteve o mesmo comportamento observado para Pfolha em função do DAE (Tabela 2.2).

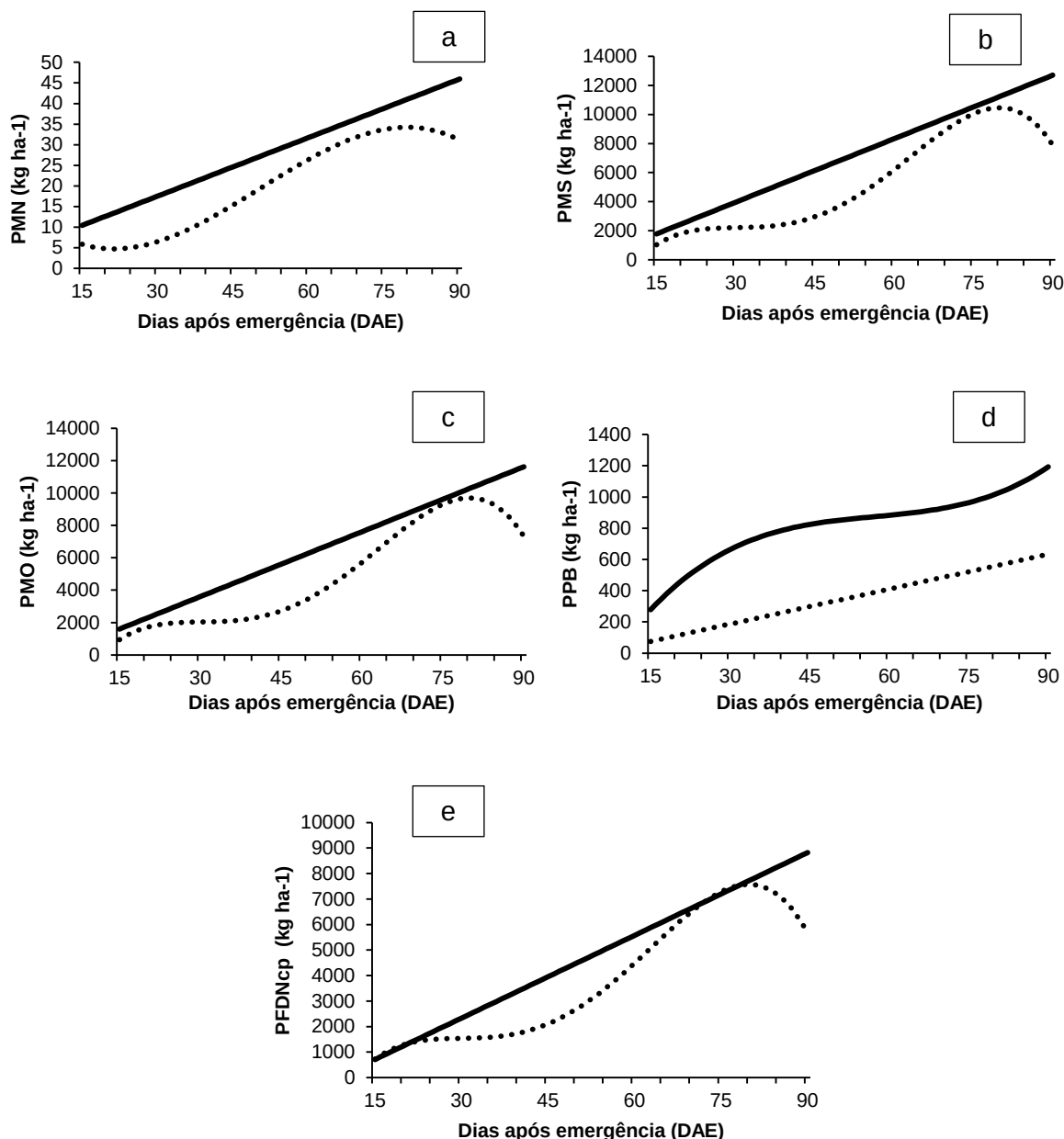


Figura 2.3. Produções (kg ha⁻¹) do capim Massai, em função da não convivência (—) e convivência (···) com plantas daninhas e dos dias após a emergência (DAE): (a) matéria natural (PMN); (b) matéria seca (PMS), (c) matéria orgânica (PMO), (d) proteína bruta (PPB) e (e) fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína.

A convivência com plantas daninhas diminuiu a produtividade do capim Massai, ocasionada pela menor produção de folhas na forrageira sob à convivência, alterando também a produção de colmo, fato que resultou na menor produção de MN, MS, MO, PB do tratamento convivência em grande parte do período após a emergência.

A ausência de diferença significativa aos 75 DAE para a maioria das produções, excetuando a PPB, remete a uma recuperação da produtividade da forrageira sob competição, no entanto este aumento é atribuído a maior produção de colmo pela forrageira nesta competição. Porém, o aumento da produção de colmo por sua vez, está ligado a uma maior produção de FDN, o que confere menor digestibilidade diminuindo assim, a qualidade da forrageira (PACIULLO et al., 2001; STABILE et al., 2010).

Tendo em vista que os tratamentos não obtiveram diferença estatística para nenhuma das variáveis analisadas antes do período de 15 DAE recomenda-se que o controle de plantas daninhas no capim Massai seja realizado anteriormente a este período (15 DAE) de modo a evitar danos na produtividade desta forrageira proporcionando aos animais uma pastagem de maior produtividade e qualidade.

2.4. CONCLUSÕES

A convivência com plantas daninhas, principalmente a partir dos 15 dias, diminui a produtividade do capim Massai em áreas de renovação de pastagem devido à diminuição da produção de folhas e alteração da produção do colmo.

Há diminuição da produção de colmo no início do período de convivência com plantas daninhas e aos 75 dias há aumento expressivo decorrente do estiolamento do colmo, provocado pela redução da qualidade da luz.

2.5. REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – **AOAC**. Official methods of analysis. v.1, 15.ed., Virginia: Arlington. 1990. 1117p.
- BALLARÉ, C. L.; CASAL, J. J. Light signals perceived by crop and weed plants, **Field Crops Res.**, v. 67, p. 149-160, 2000.
- CEDEÑO, J. A. G.; ROCHA, G. P.; PINTO, J. C. et al. Efeito da idade de corte na performance de três forrageiras do gênero *Cynodon*. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 2, p. 462-470, 2003.
- GOMMERS, C. M. M.; VISSER, E. J. W. ONGE, K. R. ST. et al. Shade tolerance: when growing tall is not an option. **Trends in Plant Science**, v. 18, n. 2, p. 65–71, 2013.
- JAKELAITIS, A. GIL, J. O. SIMÕES, L. P. et al. Efeito da interferência de plantas daninhas na implantação de pastagem de *Brachiaria brizantha*. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 1, p. 8-14, 2010.
- MARTUSCELLO, J. A.; SILVA, L. P.; CUNHA, D. N. F. V. et al. Adubação nitrogenada em capim-massai: morfogênese e produção. **Ciência Animal Brasileira**, v. 16, n. 1, p. 1-13, 2015.
- MEROTTO JR., A.; VIDAL, R. A.; FLECK, N. G. et al. Interferência das plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de soja e arroz através da qualidade da luz. **Planta Daninha**, v. 20, n. 1, p. 9–16, 2002.
- MOORE, K. J.; MOSER, L. E.; VOGEL, K. P. et al. Describing and Quantifying Growth Stages of Perennial Forage Grasses. **Agronomy & Horticulture - Faculty Publications**. Paper 507, 1991. Disponível em: <<http://digitalcommons.unl.edu/agronomyfacpub/507>> Acesso em: 28 de mai. 2017.
- PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S. et al. Correlações entre componentes anatômicos, químicos e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de gramíneas forrageiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 955-963, 2001.
- PACIULLO, D. S. C. Características anatômicas relacionadas ao valor nutritivo de gramíneas forrageiras. **Ciência Rural**, v. 32, n. 2, p. 357-364, 2002.
- RIZZARDI, M. A.; FLECK, N. G.; VIDAL, R. A. et al. Competição por recursos do solo entre ervas daninhas e culturas. **Ciência Rural**, v.31, p.707-714, 2001.
- RUBERTI, I.; SESSA, G.; CIOLFI, A. et al. Plant adaptation to dynamically changing environment: The shade avoidance response. **Biotechnology Advances**, v. 30, n. 5, p. 1047-1058, 2012.
- SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; GOMES, V. M. Estrutura do capim-braquiaria durante o diferimento da pastagem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 2 p. 139-145, 2010.
- SAS. **SAS/STAT User's Guide** (Release 9.3), SAS Inst., Inc., Cary, NC. 2012.
- SILVA, A. C.; FREITAS, R. S.; FERREIRA, L. R. et al. Interação competitiva de *Brachiaria brizantha* e *B. plantaginea* sob doses reduzidas de Fluazifop-p-butil, aplicadas em diferentes épocas. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 79-84, 2005.

STABILE, S. S.; SALAZAR, D. R.; JANK, L. et al. Características de produção e qualidade nutricional de genótipos de capim-colonião colhidos em três estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1418-1428, 2010.

SZYMEZAK, L. S.; SCHUSTER, M. Z. LUSTOSA, S. B. C. et al. Habilidade competitiva de apim aries com plantas daninhas no estabelecimento: características morfológicas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 3, p. 471–480, 2016.

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; MOREIRA, P.; JANK, L.; SALES, M. F. L. **Capim Massai (*Panicum maximum* Jacq.): Nova forrageira para a diversificação das pastagens no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa-CPAF/AC, 2001. 16 p. (Embrapa-CPAF. Circular Técnica 41).

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. London: Constock Publishing Associates, 1994. 476p.

VELÁSQUEZ, P. A. T.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A. et al. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas edigestibilidade *in vitro* de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p. 1206-1213, 2010.

VILELA, L.; SOARES, W. V.; SOUSA, D. M. G. et al. Calagem e adubação para pastagens. In: Sousa, D.M.G.; Lobato, E. (Eds.) **Cerrado: Correção do solo e adubação**. Planaltina, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 367-384.

CAPÍTULO 3 – INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NO CAPIM MASSAI EM ÁREA DE RENOVAÇÃO

RESUMO – Objetivou-se avaliar a convivência com plantas daninhas sob a composição, a produção e estrutura do capim Massai, assim como, definir o período anterior à interferência (PAI) nesta forrageira e realizar o estudo fitossociológico em área de renovação de pastagem. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso em parcelas de 3x4 m, considerando a convivência e a não convivência das plantas daninhas com a pastagem em seis períodos: 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a emergência (DAE). O estudo fitossociológico foi realizado considerando a importância relativa (IR%) das plantas daninhas. Aos 90 DAE foram feitas as avaliações no Massai de altura do dossel, fracionamento da forrageira, densidade volumétrica da matéria seca (DVMS), análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG). Os dados foram analisados em blocos ao acaso a 5% de significância, em modelo misto e bloco aleatório, com a comparação de médias realizada por contrastes ortogonais. O PAI foi definido com base na DVMS, considerando como aceitável o nível de 5% de perda. As plantas daninhas que obtiveram maior IR% foi a *Waltheria americana*, *Spermacoce latifolia* e *Urena lobata*. Com o aumento do período de convivência a relação folha-colmo do Massai diminuiu ($P < 0,05$) linearmente, havendo também redução linear ($P < 0,05$) para a DVMS conforme o aumento dos dias de convivência. As plantas daninhas de maior importância são *W. americana*, *S. latifolia* e *U. lobata*. A convivência com plantas daninhas prejudica a qualidade e a produtividade da forrageira pela redução da relação folha-colmo. O PAI de plantas daninhas no capim Massai é de até 10 DAE.

Palavras-chave: Composição, lignina, densidade volumétrica de matéria seca

3.1.INTRODUÇÃO

O capim *Panicum maximum* Jacq. Massai é um híbrido resultante do cruzamento natural entre *Panicum maximum* e *Panicum infestum* (SAVIDAN et al., 1990), que vem sendo cultivado nos solos do cerrado devido a sua alta capacidade produtiva, aceitabilidade pelos animais e a persistência em solos distróficos, compactados com elevada saturação por alumínio (VALENTIM et al., 2001). Porém, como toda forrageira, o capim Massai necessita de um manejo adequado de plantas daninhas para o seu estabelecimento e manutenção nas áreas de pastagem. As plantas daninhas competem pelos fatores de crescimento e podem conferir efeito alelopático sobre as forrageiras, promover a queda da capacidade de suporte da pastagem, aumentar o tempo de formação e de recuperação do pasto, causar ferimentos e/ou intoxicação aos animais, além de comprometer a estética da propriedade (VICTORIA FILHO, 2014).

Para a elaboração de programas de controle de plantas daninhas consideram-se os períodos de interferência mediante ao estudo dos efeitos da interferência das plantas daninhas na produtividade da cultura (PITELLI, 2014). Desta forma, o controle das plantas daninhas é recomendado quando a interferência destas plantas sobre a cultura compromete a produção acima do nível aceitável, sendo este fixado geralmente entre 2 a 10% de perda na produtividade (KNEZEVIC & DATTA, 2015). Dentre os períodos de interferência comumente estudados esta o período anterior à interferência (PAI) e o período crítico de prevenção à interferência (PCPI).

O PAI refere-se ao período a partir da emergência em que a cultura pode conviver com a comunidade infestante, antes que a interferência seja instalada de maneira definitiva prejudicando a produtividade. O final do PAI é o período em que o controle deverá ser realizado, coincidindo assim, com o início do PCPI, definido como o período em que a cultura deve ser mantida livre da presença de plantas daninhas, afim de que não ocorram perdas na produtividade acima do nível aceitável (PITELLI, 2014).

Na maioria dos estudos de interferência das plantas daninhas nas pastagens somente é avaliada a quantidade de matéria seca produzida, porém, apenas essa

variável não é suficiente para formulação de dietas que atendam as exigências de consumo dos animais. Assim, torna-se necessário avaliar além da produção de matéria seca, a qualidade químico-bromatológica e as características estruturais da pastagem (altura, relação folha-colmo e densidade volumétrica), que são variáveis relacionadas ao consumo e aproveitamento da forragem pelo animal.

Por não haver na literatura trabalhos que descrevam os efeitos da interferência de plantas daninhas na composição, produção e estrutura do capim Massai são necessários estudos desta ordem, para que seja possível, com base nestes trabalhos, estabelecer os períodos de controle, que possibilitarão a elaboração de estratégias de controle de plantas daninhas eficazes e específicas para esta forrageira.

Assim, objetivou-se avaliar os efeitos da interferência de plantas daninhas sob a composição, a produção e a estrutura do capim Massai, assim como, definir o período anterior à interferência (PAI) nesta forrageira e realizar o estudo fitossociológico em área de renovação de pastagem.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de novembro de 2015 a fevereiro de 2016 no campo experimental da Universidade Federal do Mato Grosso – Câmpus Universitário do Araguaia, localizado no município de Barra do Garças – MT. As coordenadas geográficas do local do ensaio são: latitude 15°52'25" Sul e longitude 52°18'51" Oeste, com altitude de aproximadamente 315 m e solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico de textura arenosa. O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação climática de Köppen.

Os dados climatológicos de temperatura e precipitação do período correspondente à fase do experimento em campo foram obtidos da estação meteorológica da UFMT/Câmpus Universitário do Araguaia (Figura 3.1).

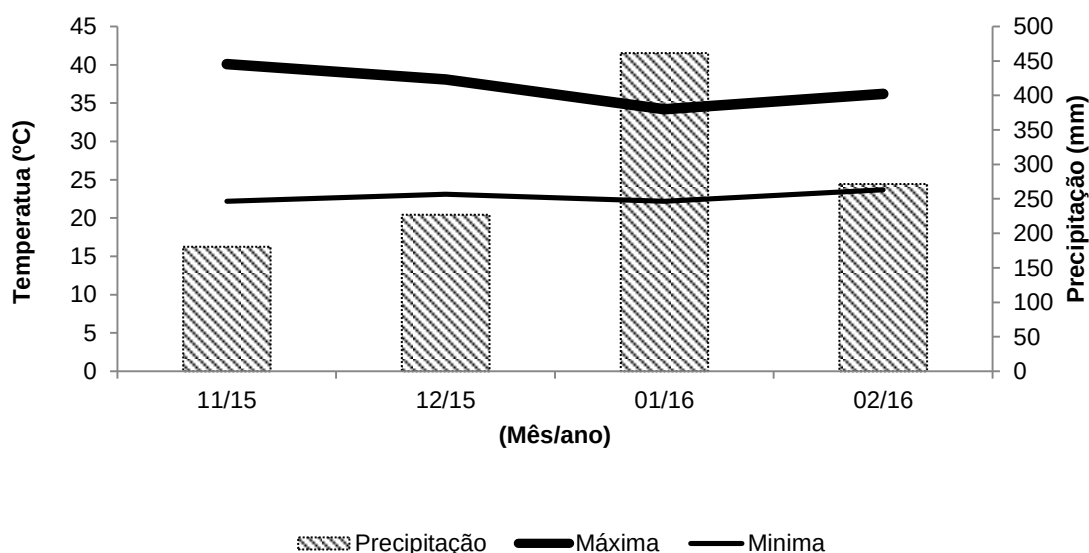


Figura 3.1. Temperaturas (°C) máximas e mínimas e precipitação total (mm) obtidos da estação meteorológica da UFMT/Câmpus Universitário do Araguaia no período experimental

Na área experimental foi realizada a amostragem do solo, cujas características foram: pH em CaCl_2 de 4,3; $22,0 \text{ g dm}^{-3}$ de matéria orgânica; $3,8 \text{ mg dm}^{-3}$ de P resina; V de 23,50%; e teores de K, Ca, Mg e $\text{H}+\text{AL}$ de 0,15; 0,66; 0,42 e $4,0 \text{ cmolc dm}^{-3}$, respectivamente; 692 g kg^{-1} de areia, 97 g kg^{-1} de silte e 211 g kg^{-1} de argila.

A área havia sido cultivada anteriormente com pastagem de *Brachiaria brizantha* e se encontrava em estágio de degradação com infestação de plantas

daninhas. O preparo da área foi realizado com a eliminação da vegetação existente pela aplicação do herbicida glifosato na dose de $3,0 \text{ L ha}^{-1}$ e gradagem para total eliminação dos restos vegetais. A correção da acidez e fertilidade do solo foi realizada de acordo com recomendações de Vilela et al. (2003), sendo aplicado 2000 kg ha^{-1} de calcário, com posterior gradagem para a incorporação do mesmo, objetivando elevar a saturação por bases a 50%. Posteriormente, aplicou-se 250 kg ha^{-1} da formulação 5-25-15 ($\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$) distribuída manualmente na superfície do solo.

O plantio do capim *Panicum maximum* Jacq. Massai foi realizado em novembro de 2015, manualmente a lanço. Foi utilizada a quantidade de $3,1 \text{ kg ha}^{-1}$ de sementes com valor cultural de 65%, obtendo-se o total de $2,0 \text{ kg ha}^{-1}$ de sementes puras viáveis (SPV), conforme recommentado por Valentim et al. (2001).

O experimento foi alocado segundo delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, em parcelas de $3 \times 4 \text{ m}$, considerando a convivência e a não convivência das plantas daninhas na pastagem em seis períodos de convivência: 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após a emergência (DAE). No final de cada período, as plantas daninhas foram eliminadas da parcela utilizando herbicida seletivo comercial na dose de $1,5 \text{ L ha}^{-1}$ (solução de 40 g equivalente ácido L^{-1} de aminopiralde + 320 g equivalente ácido L^{-1} de 2,4-D) aplicados com o auxílio de um pulverizador costal pressurizado a CO_2 , contendo barra de pulverização com quatro pontas tipo leque série XR 11002, calibrado para dispensar o equivalente a 200 L ha^{-1} de calda.

No final de cada período, realizou-se o estudo fitossociológico das plantas daninhas e, posteriormente, a eliminação das plantas daninhas das parcelas. A amostragem destas plantas foi realizada com o auxílio de um quadrado de $0,25 \text{ m}^2$ lançado aleatoriamente na parcela nos respectivos períodos. As plantas daninhas foram coletadas rente ao solo, identificadas, quantificadas e pré-secas em estufa de ventilação forçada a 60°C até peso constante para determinação do peso, considerando o peso pré-seco. Com base nesses dados, as plantas daninhas foram caracterizadas quanto ao índice de importância relativa (IR, %), considerando a densidade relativa (DeR, %), a dominância relativa (DoR, %) e a frequência relativa (FR, %) segundo modelo proposto por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974):

A frequência relativa de cada espécie (FR) foi estimada pela fórmula:

$$FR (\%) = (FAe / Fat) \times 100,$$

sendo, FAe = frequência absoluta de cada espécie; FAt = somatória das frequências absolutas de todas as espécies da comunidade infestante.

A frequência absoluta estimada por:

$$FAe (\%) = (NAe / Nat) \times 100,$$

sendo, NAe = número de amostragens em que ocorreu uma determinada espécie; NAt = número total de amostragens realizadas; FAt = somatória das frequências absolutas de todas as espécies da comunidade infestante.

A densidade relativa das plantas daninhas (DeR) foi calculada pela fórmula:

$$DeR (\%) = (De / Dt) \times 100;$$

sendo, De = densidade de uma espécie infestante; e Dt = densidade determinada para toda as espécies da comunidade.

A dominância relativa de cada espécie (DoR) foi estimada pela fórmula:

$$DoR (\%) = (MSe / MSt) \times 100;$$

sendo, MSe = peso da matéria seca acumulada por uma determinada espécie (g); MSt = peso da matéria seca acumulada por toda a comunidade (g).

O índice de valor de importância de cada espécie (IVle) foi estimado pela fórmula:

$$IVle = DeR\% + DoR\% + FR\%;$$

A importância relativa de cada população (IR) foi calculada pela fórmula:

$$IR (\%) = IVle / IVIt \times 100,$$

sendo, IVIt = somatório dos índices de valor de importância de todas as espécies componentes da comunidade.

Aos 90 DAE foram realizadas as avaliações no capim Massai (altura, composição, produção e fracionamento estrutural). A medição de altura do dossel da forrageira (cm) foi realizada no interior de cada parcela, com o auxílio de uma trena, na porção da parcela considerada representativa. Após esta avaliação, o capim Massai foi colhido na área do quadrado de 0,25 m², rente ao solo, o material foi pesado, fracionado em folha, colmo e material morto. Depois as amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 60°C até peso constante para determinação do percentual das frações de folha (Pfolha), de colmo (Pcolmo) e cálculo da relação folha-colmo e da densidade volumétrica de matéria seca (DVMS) obtida pela divisão da quantidade matéria seca (kg ha⁻¹) pela altura do dossel da respectiva parcela

(cm).

As frações de cada amostra pré-seca foram misturadas e moídas em moinho de facas tipo Willey com peneira de 1 mm para posterior análise de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) de acordo com técnicas descritas por Association of Official Analytical Chemistry – AOAC (1990); fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HCEL), segundo recomendações de Van Soest et al. (1994) e a lignina determinada em análise sequencial no resíduo insolúvel em detergente ácido utilizando ácido sulfúrico 72,0% (GOERING & VAN SOEST, 1970).

Os carboidratos totais (CHO) foram obtidos por intermédio da equação:

$$\text{CHO} = 100 - (\% \text{MM} + \% \text{PB} + \% \text{EE}).$$

O teor de carboidratos não fibrosos (CNF) foi obtido pela diferença entre CHO e FDNcp (SNIFFEN et al., 1992).

A densidade volumétrica da matéria seca de pastagem foi calculada pelo resultado da matéria seca (kg ha^{-1}) dividido pela altura do dossel da parcela.

Os dados foram analisados a 5% de significância utilizando o programa SAS versão 9.3 (2010). O efeito do tempo de convivência com as plantas daninhas foi analisado em delineamento em blocos ao acaso (DBC), em modelo misto, considerando o efeito do bloco aleatório e com a comparação de médias realizada por contrastes ortogonais.

Para o estabelecimento do período anterior a interferência (PAI) os dados de densidade volumétrica da matéria seca da forrageira foram analisados segundo modelo de regressão linear com um nível arbitrário de 5% de redução da densidade utilizando o programa OringinPro 8.5.

3.3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas nove espécies de plantas daninhas de maior importância pertencentes a seis famílias botânicas, sendo todas dicotiledôneas (Tabela 1).

Tabela 3.1. Nomes científicos, comuns das plantas daninhas identificadas na área experimental

Nome Científico	Nome Comum	Família
<i>Diodia teres</i> Walter	Diodia	Rubiaceae
<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	Erva-quente	
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Guanxuma	Malvaceae
<i>Waltheria americana</i> L.	Malva-veludo	
<i>Urena lobata</i> L.	Carrapichão	
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Rhoth.	Corda-de-viola	Convolvulaceae
<i>Glycine wightii</i>	Soja perene	Fabaceae
<i>Mimosa debilis</i> L.	Mimosa	
<i>Croton glandulosus</i> L.	Canelinha-de-perdiz	Euphorbiaceae

A densidade de plantas daninhas aos 15 dias após a emergência (DAE) era de 495 indivíduos m^{-2} (Figura 3.2), esta densidade diminuiu consideravelmente a partir dos 30 DAE até os 75 dias, período que a quantidade de plantas daninhas m^{-2} atingiu o mínimo registrado neste ensaio cerca 61 indivíduos m^{-2} , voltando a aumentar aos 90 dias para 169 indivíduos m^{-2} .

A alta densidade inicial observada neste estudo é proveniente do banco de semente existente no local, que germinaram devido às condições favoráveis de precipitação e temperatura registradas no período de instalação do experimento (Figura 3.2).

Esta característica de alta densidade inicial com decréscimo ao longo dos dias de convivência (Figura 3.2) é relatada na maioria dos trabalhos em que se

avaliou a interferência de plantas daninhas sobre determinadas culturas (BRIGHENTI et al., 2004; SALGADO et al., 2007). O decréscimo na densidade é explicado pela competição inter e intraespecífica que provavelmente aumentou após os 30 DAE ao longo do desenvolvimento das plantas, ocasionando a morte de muitos indivíduos (CABRAL et al., 2013).

A produção de massa de plantas daninhas aos 15 dias era em torno de 78 g m⁻² aumentou aos 30 DAE (Figura 3.2) e manteve-se relativamente constante até os 60 DAE, com aumento aos 75 DAE e aos 90 dias em que foi observada uma produção de biomassa de plantas daninhas de 520 g m⁻² (Figura 3.2). Esta tendência de acúmulo de massa pelas plantas daninhas ao longo do tempo é comumente relatada nos trabalhos de matocompetição (AGOSTINETTO et al., 2008; NEPOMUCENO et al., 2007; JAKELAITIS et al., 2010) e reflete a capacidade das plantas daninhas de extrair os recursos do meio e produzir biomassa. Agostinetto et al. (2008) destacaram a capacidade de espécies com característica de maior acúmulo de massa de se sobressaírem na competição com as demais espécies, nesta ocasião, ocorre o sombreamento por parte das espécies maiores (maior acúmulo de biomassa) sobre as espécies de menor altura, podendo ocasionar a morte destas plantas menores. Este fenômeno reflete na diminuição da densidade de plantas na área conforme o aumento do período de convivência entre plantas.

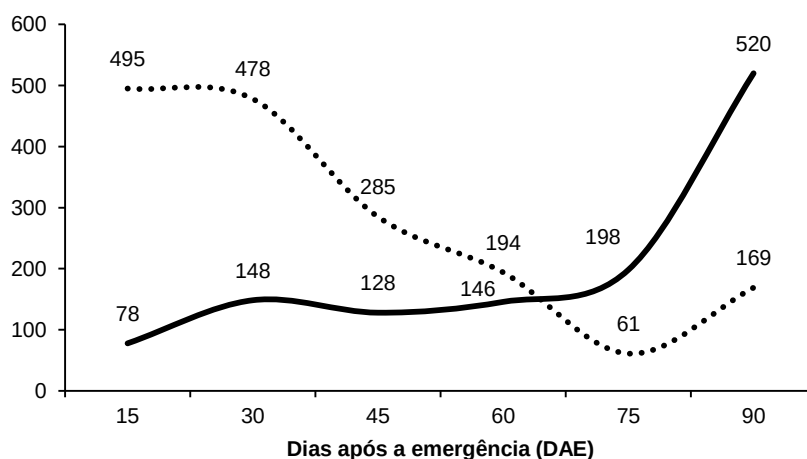


Figura 3.2. Massa (g m⁻², —) e densidade (número m⁻², ...) de plantas daninhas, em função dos dias após a emergência (DAE) do capim Massai.

Considerando os índices para a determinação da importância relativa das

espécies (IR%), observou-se que a espécie de maior destaque quanto a dominância relativa (DoR%) foi a *U. lobata* (Figura 3.3a). Este destaque é atribuído a sua maior capacidade de produção de biomassa seca em comparação com as demais espécies de plantas daninhas, produzindo aos 90 DAE cerca de 320 g m⁻² de biomassa representando mais de 60% da produção total (520 g m⁻²) observada para as plantas daninhas no período.

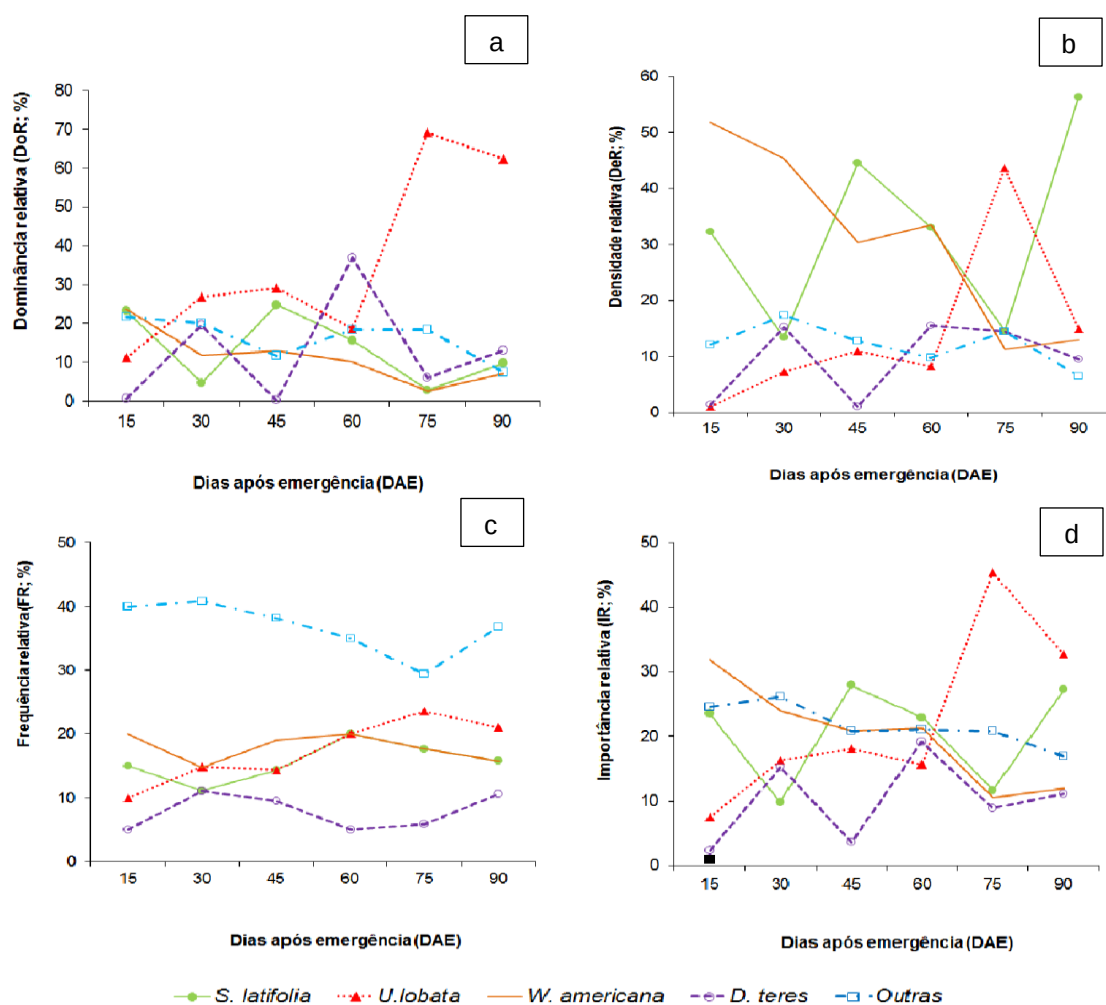


Figura 3.3. Dominância relativa (a), densidade relativa (b), frequência relativa (c) e importância relativa (d) de plantas daninhas identificadas nos respectivos dias após a emergência do capim Massai.

Quanto à densidade relativa (DeR%), algumas espécies se destacaram inicialmente (*W. americana* e *S. latifolia*; Figura 3.3b), porém a *W. americana* sofreu diminuição no estande ao longo do período, fato atribuído à competição exercida

pela espécie de maior dominância (*U. lobata*), que aliada à dominância exercida pelo capim Massai, ocasionou a morte e diminuição na densidade da maioria das espécies (AGOSTINETTO et al., 2008). Assim, com a diminuição da densidade das demais espécies, a espécie *U. lobata* ganhou importância quanto à densidade relativa a partir dos 60 dias de avaliação. A espécie *S. latifolia* aumentou sua densidade aos 90 DAE fato que pode ser atribuído a uma característica de germinação escalonada, tendo em vista que Parreira et al. (2011) relataram a existência de mecanismo de resistência à germinação e germinação independente da luz por esta espécie. Assim, a *S. latifolia*, em condições de umidade do solo favoráveis, pode germinar em várias épocas do ano, inclusive em condições de sombreamento.

Considerando a frequência relativa das plantas daninhas (FeR%; Figura 3.3c), os maiores valores também foram observados para as espécies *U. lobata*, *W. americana* e *S. latifolia*. Como a frequência relativa (FeR) relaciona-se com a distribuição das plantas daninhas na área de cultivo (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), a infestação de plantas daninhas na área, antes da montagem do experimento, propiciou um banco de sementes que ocasionou posterior germinação destas plantas na área experimental de forma relativamente homogênea.

Assim, com base nos dados de Dor%, DeR% e FeR%, as espécies de maior IR% foram *U. lobata*, *W. americana* e *S. latifolia* (Figura 3.3d), com destaque para a espécie *U. lobata* que obteve maior IR% a partir dos 60 DAE. Porém, apesar de identificar estas espécies como sendo as espécies de maior importância ou maior potencial competitivo pelos índices considerados, há de se ressaltar que todas as espécies observadas neste experimento possuem importância competitiva e que, o somatório da interferência de cada espécie, é que expressa a real interferência das plantas daninhas sobre o capim Massai (SPADOTTO et al., 1992).

Ao analisar a altura e a composição do capim Massai aos 90 dias, considerando os dias de convivência com as plantas daninhas, não houve efeito ($P>0,05$) para altura do dossel e o percentual de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), hemicelulose (HCEL), carboidratos totais (CHO) e carboidratos não fibrosos (CNF; Tabela 3.2). A ausência de efeito para estas pode estar relacionada ao fato destas variáveis serem menos susceptíveis as alterações

nas produções de folha e colmo pela forrageira em competição. Tendo a alteração da produção de folha maior impacto na composição de proteína, e a alteração na produção de colmo maior influência nos compostos estruturais como a lignina e a celulose (REGO et al., 2003).

Tabela 3.2. Altura do dossel (m) e percentual (média $\pm$ erro-padrão;%MS) de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), extrato etéreo (EE), hemicelulose (HCEL), carboidratos totais (CHO) e carboidratos não fibrosos (CNF) do capim Massai aos 90 dias, em função dos dias de convivência com plantas daninhas

Dia	Altura	MS	MO	EE
0	0,87 $\pm$ 0,07	28,46 $\pm$ 1,02	92,41 $\pm$ 0,18	1,36 $\pm$ 0,22
15	0,81 $\pm$ 0,07	27,98 $\pm$ 1,02	92,23 $\pm$ 0,25	1,28 $\pm$ 0,24
30	0,76 $\pm$ 0,07	28,73 $\pm$ 1,02	92,62 $\pm$ 0,20	1,34 $\pm$ 0,22
45	0,76 $\pm$ 0,10	29,50 $\pm$ 1,17	92,20 $\pm$ 0,18	1,55 $\pm$ 0,22
60	0,74 $\pm$ 0,10	31,06 $\pm$ 1,02	92,45 $\pm$ 0,18	1,62 $\pm$ 0,24
75	0,85 $\pm$ 0,10	26,89 $\pm$ 1,02	92,89 $\pm$ 0,25	1,41 $\pm$ 0,24
90	0,81 $\pm$ 0,08	29,69 $\pm$ 1,02	92,80 $\pm$ 0,18	1,57 $\pm$ 0,22
Valor P ¹	0,9279	0,1508	0,1951	0,6700
	HCEL	CHO	CNF	
0	26,09 $\pm$ 0,87	85,12 $\pm$ 0,67	13,30 $\pm$ 0,64	
15	26,90 $\pm$ 0,87	82,99 $\pm$ 0,67	12,35 $\pm$ 0,73	
30	26,20 $\pm$ 0,87	83,63 $\pm$ 0,67	12,95 $\pm$ 0,73	
45	26,03 $\pm$ 0,87	82,94 $\pm$ 0,79	13,42 $\pm$ 0,64	
60	25,99 $\pm$ 0,87	83,26 $\pm$ 0,60	14,70 $\pm$ 0,73	
75	26,53 $\pm$ 0,87	84,62 $\pm$ 0,78	12,64 $\pm$ 0,73	
90	25,62 $\pm$ 0,87	83,89 $\pm$ 0,79	11,61 $\pm$ 0,73	
Valor P ¹	0,9519	0,1445	0,1679	

¹Teste F.

Os dias de convivência com as plantas daninhas afetaram ($P < 0,05$) a relação folha-colmo (F/C) e a composição do capim Massai quanto o percentual de proteína bruta (PB), de lignina (LIG) e de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp; Tabela 7). As respectivas variáveis tiveram efeito linear ($P < 0,05$) para a F/C, cúbico ($P < 0,05$) para PB e quártico ($P < 0,05$) para LIG e FDNcp (Tabela 3.3).

O resultado de F/C observado foi devido a menor produção de folhas na presença de plantas daninhas (Tabela 2.1) e a maior produção de colmo a partir dos 45 DAE (Tabela 2.3), pois mesmo que a produção de folhas tenha apresentado comportamento linear crescente (Tabela 2.2), esse aumento não foi suficiente para superar a produção de colmo, o que ocasionou efeito linear decrescente para a F/C

(Tabela 3.2). O colmo devido a ser constituído de maiores proporções de células de esclerênquima e tecidos vasculares lignificados possui maior teor de FDNcp e de lignina e menor de proteína em comparação com a folha (QUEIROZ et al., 2000), desta forma, a diminuição da F/C nos diferentes tempos de convivência do capim Massai com as plantas daninhas alteraram os percentuais dessas variáveis na forrageira.

Tabela 3.3. Relação folha-colmo (F/C) e composição (média $\pm$ erro-padrão; %MS) de proteína bruta (PB), lignina (LIG) e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) do capim Massai aos 90 dias, em função dos dias de convivência com plantas daninhas

Dia	F/C	PB	LIG	FDNcp
0	2,99 $\pm$ 0,22	5,64 $\pm$ 0,41	6,09 $\pm$ 0,12	72,13 $\pm$ 0,58
15	2,21 $\pm$ 0,22	6,70 $\pm$ 0,41	6,16 $\pm$ 0,17	71,69 $\pm$ 0,67
30	2,11 $\pm$ 0,27	7,58 $\pm$ 0,41	6,35 $\pm$ 0,14	71,72 $\pm$ 0,58
45	2,00 $\pm$ 0,19	7,56 $\pm$ 0,45	5,23 $\pm$ 0,14	68,99 $\pm$ 0,58
60	1,67 $\pm$ 0,22	7,01 $\pm$ 0,51	5,22 $\pm$ 0,17	68,91 $\pm$ 0,67
75	1,45 $\pm$ 0,19	6,86 $\pm$ 0,41	6,36 $\pm$ 0,14	72,22 $\pm$ 0,82
90	1,43 $\pm$ 0,22	7,98 $\pm$ 0,45	6,30 $\pm$ 0,17	72,12 $\pm$ 0,67
Valor P ¹	0,0031	0,0017	0,0009	0,0034
Efeito ^{2,3}				
Lin	<0,0001	0,0012	0,9053	0,6164
Quad	0,1955	0,0420	0,0012	0,0008
Cub	0,5309	0,0038	0,0134	0,1721
Quart	0,2069	0,0881	0,0031	0,0323
Quint	0,7477	0,7239	0,0017	0,0181
Sex	0,8972	0,7083	0,1962	0,5801

¹Teste F. ²Quad= quadrático; Cub= cúbico; Quart= quártico; Quint= quántico, Sex=sexático.

³Valor P.

Verificou-se uma menor porcentagem da PB no Massai no período de não convivência em comparação com os demais períodos, este fato é atribuído ao maior estágio de maturação do Massai, tendo em vista que a os teores de PB tende a reduzir com a maturação da forrageira (STABILE et al., 2010). A maturação foi evidenciada pelo florescimento observado no Massai livre da convivência, sendo verificado também florescimento parcial nos períodos iniciais de convivência 15 e 30 DAE (Tabela 3.3). Independente dos tratamentos, os valores da PB encontrados são considerados críticos por estarem abaixo de 7% (MINSON & WILSON, 1994), o que prejudica o crescimento microbiano no rumem e a capacidade de degradação da fibra (FISHER, 2002), porém, deve-se levar em conta a idade (90 dias) e a forma de coleta da forrageira (planta inteira), assim, devido a idade da forrageira e a presença

da fração caule, o baixo teor de proteína é considerado normal. Stabile et al. (2010) avaliando o corte do capim Massai com 90 dias e obteve valor médio de proteína bruta ainda menor (3,7%) em comparação com os valores de proteína bruta encontrados neste trabalho.

Quanto à composição de LIG, excetuando os dias 45 e 60 de convivência, foi verificada a tendência de aumento da LIG no capim Massai conforme o aumento do período de convivência com as plantas daninhas (Tabela 3.3), este efeito é atribuído à redução da F/C, verificada com o aumento do tempo de convivência, tendo em vista que o caule possui um maior teor de lignina quando comparado com a folha (QUEIROZ et al., 2000). A lignina é apontada por Paciullo et al. (2001) como o principal componente limitante da digestibilidade de forrageiras, logo, qualquer elevação no teor de lignina é considerado indesejável.

A FDNcp, excetuando os 45 e 60 dias de convivência, obteve redução nos períodos iniciais de convivência 15 e 30 com posterior aumento em 75 e 90 (Tabela 3.3), porém há de se ressaltar que o menor teor de LIG verificado nos tratamentos sob a não convivência sugere uma melhor qualidade da fração FDN no Massai submetido a esse tratamento, tendo em vista que a lignina é a fração de FDN não degradada pelos micro-organismos do rumem, assim, maior teor de lignina diminui o valor nutricional da forrageira (VAN SOEST, 1994). Altos teores de FDN também são correlacionados com a baixa digestibilidade da forrageira (VELASQUEZ et al., 2010), segundo Mertens (1994) valores superiores a 60% de FDN possuem correlação negativa com o consumo da forragem pelo animal, desta forma, independente dos tratamentos, o capim Massai aos 90 DAE possui limitações quanto ao consumo.

É importante ponderar que os valores observados nos tratamentos 45 e 60 DAE nas avaliações de 90 dias, provavelmente tenham sido alterados em função de uma eventualidade ocorrida durante a execução deste experimento. Para a aplicação do herbicida aos 45 e 60 DAE não foi possível a utilização do equipamento pressurizado de CO₂ devido a um defeito ocorrido no equipamento nos respectivos períodos. Assim, nesses dois períodos as aplicações foram realizadas com bomba costal, posteriormente a estas aplicações foi verificada fitotoxidez do Massai caracterizada pelo amarelecimento das folhas da forrageira. Contudo, entende-se, não ter havido comprometimento do objetivo geral das avaliações aos 90 dias que foi verificar o efeito da convivência e não convivência com plantas daninhas.

Ao analisar a produção do capim Massai aos 90 dias, considerando os dias de convivência com as plantas daninhas, somente a produção de extrato etéreo (PEE) não ($P>0,05$) apresentou efeito dos tratamentos (Tabela 3.4).

Tabela 3.4. Produção (média $\pm$ erro-padrão; kg ha⁻¹) de extrato etéreo (PEE) do capim Massai aos 90 dias, em função dos dias de convivência com plantas daninhas

Dia	Extrato etéreo
0	188 $\pm$ 25
15	176 $\pm$ 29
30	133 $\pm$ 29
45	123 $\pm$ 29
60	144 $\pm$ 29
75	152 $\pm$ 29
90	145 $\pm$ 36
Valor P ¹	0,6265

¹Teste F.

A produção de matéria natural (PMN), matéria seca (PMS), matéria orgânica (PMO), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (PFDNcp), hemicelulose (PHCEL), carboidratos totais (PCHO), carboidratos não fibrosos (PCNF) e lignina (PLIG) foram influenciados ($P<0,05$) pelo tempo de convivência com as plantas daninhas (Tabela 3.5).

Para a maioria das produções foi verificado ($P<0,05$) comportamento quadrático (PMN, PMS, PMO, PFDNcp, e PHCEL), enquanto que a PPB e a PCNF resultaram em efeito quíntico ($P<0,05$), a PCHO efeito sextico ($P<0,05$) e a PLIG foi observado comportamento cúbico ($P<0,05$; Tabela 3.5).

O tratamento sob o período de não convivência obteve as maiores médias de PMN, PMS e PMO, estes resultados influenciaram os maiores resultados de PFDNcp, PHCEL, PCHO, PCNF e PLIG. Apesar de se constatar menores teores de PB no tratamento não convivência aos 90 dias, devido à ocorrência do florescimento da forrageira, quando analisada a PPB o tratamento não convivência obteve a segunda maior média, sendo menor apenas que o tratamento sob 30 dias de convivência.

Tabela 3.5 Produção (média $\pm$ erro-padrão; kg ha⁻¹) de matéria natural (PMN), matéria seca (PMS), matéria orgânica (PMO), da proteína bruta (PPB), da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) e hemicelulose de capim Massai aos 90 dias após a emergência (DAE) segundo os dias de convivência

Dia	MN	MS	MO	PB	FDNcp
0	49.250 $\pm$ 4.020	13.988 $\pm$ 1.193	12.934 $\pm$ 1.071	789 $\pm$ 93	10.089 $\pm$ 846
15	37.500 $\pm$ 4.020	11.325 $\pm$ 1.378	9.612 $\pm$ 1.071	613 $\pm$ 105	7.602 $\pm$ 846
30	30.792 $\pm$ 5.274	12.000 $\pm$ 1.193	9.840 $\pm$ 1.210	863 $\pm$ 105	7.722 $\pm$ 965
45	25.024 $\pm$ 4.473	7.660 $\pm$ 1.378	6.993 $\pm$ 1.071	618 $\pm$ 93	5.470 $\pm$ 965
60	28.847 $\pm$ 4.481	7.416 $\pm$ 1.193	7.872 $\pm$ 1.212	547 $\pm$ 93	5.834 $\pm$ 966
75	37.171 $\pm$ 5.260	9.812 $\pm$ 1.193	8.668 $\pm$ 1.447	674 $\pm$ 93	7.078 $\pm$ 966
90	35.508 $\pm$ 5.274	9.983 $\pm$ 1.687	9.208 $\pm$ 1.448	657 $\pm$ 93	7.109 $\pm$ 1.167
Valor P ¹	0,0098	0,0219	0,0188	0,0017	0,0321
Efeito ^{2,3}					
Lin	0,0684	0,0188	0,0295	0,2053	0,0324
Quad	0,0025	0,0293	0,0118	0,4968	0,0180
Cub	0,2672	0,5281	0,7701	0,5659	0,7980
Quart	0,2571	0,5287	0,8928	0,6841	0,6597
Quint	0,5727	0,0871	0,3558	0,0296	0,2179
Sex	0,8023	0,3829	0,2337	0,3505	0,4041
	HCEL	CHO	CNF	LIG	
0	3.310 $\pm$ 257	10.624 $\pm$ 592	1.543 $\pm$ 30,72	242 $\pm$ 19,94	
15	2.521 $\pm$ 257	9.582 $\pm$ 592	1.051 $\pm$ 37,35	258 $\pm$ 24,42	
30	2.460 $\pm$ 315	10.221 $\pm$ 592	922 $\pm$ 37,35	281 $\pm$ 24,42	
45	1.832 $\pm$ 257	6.193 $\pm$ 483	646 $\pm$ 37,31	139 $\pm$ 19,94	
60	1.718 $\pm$ 257	6.368 $\pm$ 483	509 $\pm$ 30,69	138 $\pm$ 34,53	
75	2.520 $\pm$ 257	7.771 $\pm$ 419	449 $\pm$ 30,69	206 $\pm$ 19,94	
90	2.524 $\pm$ 315	7.670 $\pm$ 592	418 $\pm$ 26,79	217 $\pm$ 24,42	
Valor P ¹	0,0275	0,0017	0,0001	0,0304	
Efeito ^{2,3}					
Lin	0,0654	0,0006	0,0001	0,0377	
Quad	0,0057	0,0111	0,0001	0,0674	
Cub	0,9514	0,0792	0,1669	0,0329	
Quart	0,4392	0,0803	0,1253	0,0638	
Quint	0,1102	0,0153	0,0324	0,0738	
Sex	0,8496	0,0369	0,1789	0,1736	

¹Teste F. ²Quad= quadrático; Cub= cúbico; Quart= quártico; Quint= quántico, Sex=séxtico.

³Valor P.

A maior parte das produções foi afetada no primeiro período (15 dias de convivência), e de maneira geral notou-se a tendência de diminuição da produtividade final conforme o aumento do tempo de convivência. Além de diminuir as produções, a convivência com as plantas daninhas diminuiu a relação folha-colmo do capim Massai, fato que interferiu nas composições de FDNcp e lignina, frações estas que reduzem a digestibilidade diminuindo o consumo da forrageira pelo animal

(GONÇALVES et al., 2003). Foi observado, também, atraso no florescimento do capim quando submetido à convivência nos períodos de 15 e 30 dias, nos demais períodos (45, 60, 75 e 90) de convivência, não houve sequer florescimento da forrageira. Atraso no florescimento de forrageiras cultivadas sob sombreamento foi relatado por Soares et al. (2009), estes autores explicaram que o sombreamento promove menor acúmulo de graus-dia pela forrageira aumentando assim o seu período vegetativo.

Analisando a densidade volumétrica de matéria seca (DVMS) do capim Massai (Figura 3.4), verificou-se redução linear da DVMS conforme aumento dos períodos de convivência (0= $161,75 \pm 26,03$; 15= $134,49 \pm 9,57$; 30= $153,97 \pm 19,14$; 45= $112,89 \pm 15,62$; 60= $118,16 \pm 18,97$; 75= $106,93 \pm 19,95$; 90= $102,69 \pm 27,12$), havendo redução DVMS acima dos 5% estipulados como aceitáveis após os 10 dias de convivência, sendo este período o limite máximo do PAI.

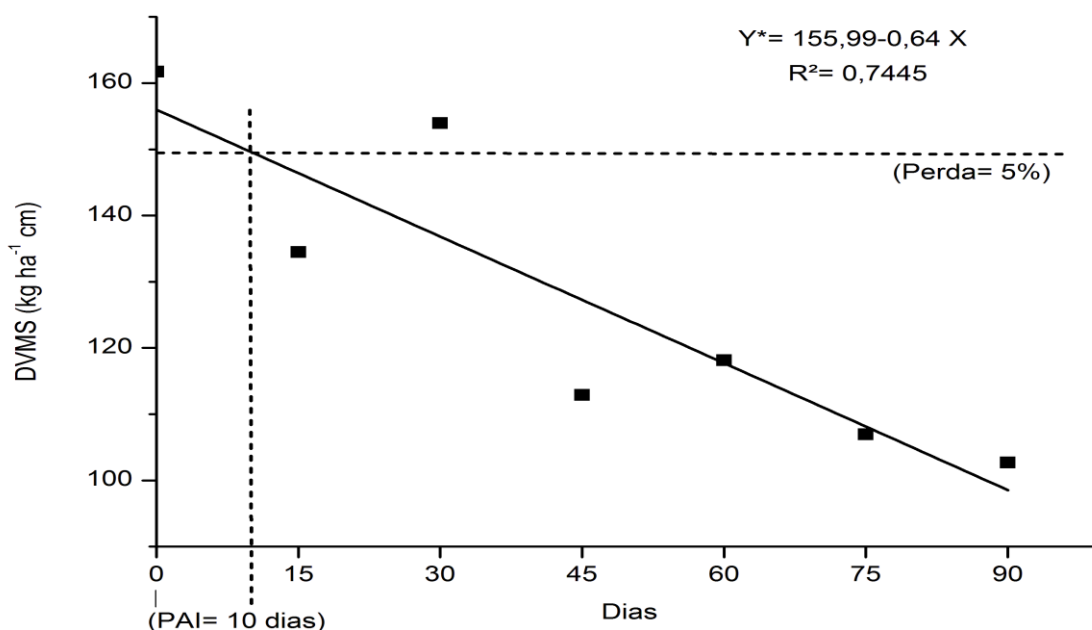


Figura 3.4. Período anterior à interferência (PAI) do capim Massai em convivência com plantas daninhas tolerando 5% de redução na densidade volumétrica de matéria seca (DVMS), em área de renovação de pastagem.

Tendo em vista a importância da estrutura da forrageira no comportamento alimentar dos animais no sentido de que quanto mais densa a pastagem maior o tamanho do bocado e, por consequência, menor a taxa de bocado ou o número de bocados necessários para que o animal consuma a quantidade de forragem que

atenda a sua demanda nutricional, podendo reduzir o tempo de pastejo o que permitiria ao animal maior tempo para realizar outras atividades como descanso, reprodução, atividade social, entre outras (CARVALHO et al., 2001). Levando em conta ainda, que o animal possui a capacidade de escolha da dieta mais nutritiva e procura de certa forma otimizar o tempo de pastejo, a densidade volumétrica da forrageira deve ser mantida de maneira a propiciar ao animal tal condição.

Assim, para que sejam evitados os prejuízos na composição e produtividade do capim Massai, evidenciados em sua maioria a partir dos 15 DAE e evitar a diminuição da densidade da forrageira acima do valor de 5%, as plantas daninhas devem ser controladas aos 10 DAE.

3.4. CONCLUSÕES

As plantas daninhas de maior importância relativa são *Urena lobata*, *Waltheria americana* e *Spermacoce latifolia*.

A convivência com plantas daninhas prejudica a qualidade e a produtividade da pastagem por reduzir a relação folha-colmo.

O controle das plantas daninhas deve ser realizado aos 10 dias após a emergência do capim Massai, considerando o período anterior a interferência (PAI) da densidade volumétrica da matéria seca.

3.5. REFERÊNCIAS

- AGOSTINETTO, D.; RIGOLI, R. P.; SCHAEGLER, C. E. et al. Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo. **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 271–278, 2008.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – **AOAC**. Official methods of analysis. v.1, 15.ed., Virginia: Arlington. 1990. 1117p.
- BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. OLIVEIRA JR., R. S. et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 251-257, 2004.
- CABRAL, P. H. R.; JAKELAITIS, A.; CARDOSO, I.S. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo cultivado em safrinha. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 3, p. 308-314, 2013.
- CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: MATOS, W. R. S. (Org). XXXVIII Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais...**Piracicaba, 2001, v. 1, p. 853-871.
- FISHER, D. S. A review of a few key factors regulating voluntary feed intake in ruminants. **Crop Science**, v. 42, n. 5, p. 1651-1655, 2002.
- GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. **Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures and some applications)**. Washington, DC: USDA, 1970.
- GONÇALVES, G. D.; SANTOS, G. T.; JOBIM, C. C. et al. Determinação do consumo, digestibilidade e frações proteicas e de carboidratos do feno de Tifton 85 em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 804-813, 2003.
- JAKELAITIS, A. GIL, J. O. SIMÕES, L. P. et al. Efeito da interferência de plantas daninhas na implantação de pastagem de Brachiaria brizantha. **Revista Caatinga**, v. 23, p. 8-14, 2010.
- KNEZEVIC, S. Z.; DATTA, A. The critical period for weed control: Revisiting data analysis. **Weed Science**, v. 63, p. 188-202, 2015.
- MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G. C.; COLLINS, M.; MERTENS, D. R. et al. (Eds.). **Forage quality, evaluation and utilization. Madison: American Society of Agronomy**, 1994. p. 450-492.
- MINSON, J. D.; WILSON, J. R. Prediction of forage intake as element of forage quality. In: FAHEY, G. C. J. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. 1.ed. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p. 533-563.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey & Sons, 1974. 547 p.
- NEPOMUCENO, M.; ALVES, P. L. C. A.; DIAS, T. C. S. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 43-50, 2007.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S. et al. Correlações entre componentes anatômicos, químicos e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de gramíneas forrageiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 955-963, 2001.

PARREIRA, M. C.; CARDOZO, N. P.; GIANCOTTI, P. R. F. et al. Superação de dormência e influência dos fatores ambientais na germinação de *Spermacoce latifolia*. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 3, p. 427-431, 2011.

PITELLI, R. A. Competição entre plantas daninhas e plantas cultivadas. In: MONQUERO, P. A. **Aspectos da biologia e manejo das plantas daninhas**. São Carlos: RiMa Editora, 2014. p. 61-81.

QUEIROZ, D. S.; GOMIDE, J. A.; MARIA, J. Avaliação da folha e do colmo de topo e base de perfilhos de três gramíneas forrageiras. 2. Anatomia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 61-68, 2000.

REGO, F. C. A.; CECATO, U.; DAMASCENO, J. C. et al. Valor nutritivo do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) manejado em alturas de pastejo. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 25, n. 2, p. 363-370, 2003.

SALGADO, T. P.; SALES, M. S.; MARTINS, J. V. F. et al. Interferência das plantas daninhas no feijoeiro carioca. **Planta Daninha**, v. 25, n. 03, p. 443-448, 2007.

SAS. **SAS/STAT User's Guide** (Release 9.3), SAS Inst., Inc., Cary, NC. 2012.

SAVIDAN, Y. H.; JANK, L.; COSTA, J. C. G. **Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum***. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC, 1990. 68 p. (Documentos, 44).

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 12, p. 3562-3577, 1992.

SOARES, A. B.; SARTOR, L. R.; ADAMI, P. F. et al. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 443-441, 2009.

SPADOTTO, C. A.; MARCONDES, D. A. S.; SILVA, C. A. R. Avaliação de parâmetros para o monitoramento da interferência de plantas daninhas na cultura de soja (*Glycine max* L.). **Planta Daninha**, v. 10, n. 1/2, p. 33-38, 1992.

STABILE, S. S.; SALAZAR, D. R.; JANK, L. et al. Características de produção e qualidade nutricional de genótipos de capim-colonião colhidos em três estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1418-1428, 2010.

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; MOREIRA, P. et al. **Capim Massai (*Panicum maximum* Jacq.)**: nova forrageira para diversificação das pastagens no Acre. Rio Branco: Embrapa Acre. 2001. 16 p. (Circular técnica 41).

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. London: Constock Publishing Associates, 1994. 476p.

VELÁSQUEZ, P. A. T.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A. et al. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas edigestibilidade *in vitro* de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p. 1206-1213, 2010.

VICTORIA FILHO, R.; LADEIRA NETO, A.; PELISSARI, A. et al. Manejo Sustentável de Plantas Daninhas em Pastagens. In: Patrícia Andrea Monquero. (Org.). **Manejo de Plantas Daninhas nas Culturas Agrícolas**. 1ed. SÃO CARLOS: RiMa, 2014, p. 179-206.

VILELA, L.; SOARES, W. V.; SOUSA, D. M. G. et al. Calagem e adubação para pastagens. In: Sousa, D.M.G.; Lobato, E. (Eds.) **Cerrado: Correção do solo e adubação**. Planaltina, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 367-384.