



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

CAMPUS DE ARAGUAÍNA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

KENNYD WILLIAMES DE SOUSA

**AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DO CAPIM MASSAI EM DIFERENTES
IDADES DE CORTES**

ARAGUAÍNA, TO

2021

KENNYD WILLIAMES DE SOUSA

**AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DO CAPIM MASSAI EM DIFERENTES
IDADES DE CORTES**

Monografia apresentada à UFT –
Universidade Federal do Tocantins –
Campus Universitário de Araguaína
como parte das exigências para
obtenção do título de bacharel em
Zootecnia

Orientador: Prof. Dr. Ana Cristina
Holanda Ferreira

ARAGUAÍNA, TO

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

S725a Sousa, Kennyd Williaemes de.
 AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DO CAPIM MASSAI EM
 DIFERENTES IDADES DE CORTES.. / Kennyd Williaemes de Sousa.
 – Araguaína, TO, 2021.
 41 f.

 Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –
 Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2021.
 Orientadora : Ana Cristina Holanda Ferreira

 1. Megathyrus maximum cv. Massai. 2. Crescimento. 3. Idade.
 4. Corte. I. Título

CDD 636

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

KENNYD WILLIAMES DE SOUSA

**AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DO CAPIM MASSAI EM DIFERENTES
IDADES DE CORTES**

Monografia apresentada ao curso de zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, para obtenção do grau em bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Ana Cristina Holanda Ferreira

Data de aprovação 04 / 08 /2021

Banca Examinadora:

Ana Cristina Holanda Ferreira

Profa. Dra. Ana Cristina Holanda Ferreira, Orientadora, UFT

J. G. D. Santos

Prof. Dr. José Geraldo Donizetti dos Santos, Examinador, UFT

Antonio Neto Lima Costa

Mestrando Antônio Neto Lima Costa, Examinador (a)

DEDICATORIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pela força e coragem durante esta longa caminhada. Ao meu pai Francisco De Assis Candido da Silva, minha mãe Lucicleide Maria de Sousa e aos meus irmãos. Que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida. Aos meus amigos e colegas, pelo incentivo e pelo apoio constantes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, por jamais me abandonar e duvidar de onde eu possa chegar, sem ele não teria tido forças para finalizar esta etapa de aprendizado profissional e, proporcionalmente, pessoal.

A minha orientadora, Ana Cristina, por ter dado apoio durante este processo. Aos examinadores presentes da banca de defesa José Geraldo Donizetti dos Santos, e Antônio Neto Lima Costa.

Aos meus amigos Ana Paula, Diogo José, Mara Regia e Yanara, por mim acompanhar durante essa jornada me dando conselhos, e sempre me ajudando nas horas que eu mas precisava.

Aos meus pais, Lucicleide Maria e Francisco de Assis pelo apoio e incentivo incondicional nesta caminhada.

A minha vó, Alderina Lima que é um exemplo de pessoa que contribuiu na minha formação.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa e fizeram parte de minha formação, enriquecendo o meu processo de aprendizado, o meu muito obrigado.

Às pessoas com quem convivi ao longo desses anos de curso, que me incentivaram e que certamente tiveram impacto na minha formação acadêmica.

Gratidão!

RESUMO

O estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a curva de crescimento do capim (*Megathyrsus maximum* cv. Massai), em função das idades de corte. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso, com seis tratamentos (15, 25, 35, 45, 55 e 65 dias), e com quatro repetições. O trabalho foi realizado no campo experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade Federal do Tocantins, campus Araguaína. Foram avaliadas as variáveis: altura de plantas, número de perfilhos, percentual dos componentes (folhas, colmos e material morto), relação folha: colmo e massa seca total. Empregou-se a análise de variância com regressão para avaliar-se os efeitos de idade de corte e o teste de Tukey para os efeitos de crescimento. A gramínea apresentou padrão de desenvolvimento linear e polinomial ao longo da estação de crescimento. As variáveis Altura, Massa seca Total, percentual da Massa seca da folha e do Massa seca do material morto mostrou resposta linear, enquanto a relação folha/colmo mostrou resposta polinomial. Não houve diferença significativa ($P > 0,01$) para números de perfilhos e massa seca do colmo e a idade de corte mais adequada, visando conciliar produtividade e qualidade nessa gramínea, está em torno 45 dias.

Palavras chave: Crescimento, manejo, idade

ABSTRACT

The study was carried out to evaluate the growth curve of grass (*Megathyrsus maximum* cv. Massai) as a function of cutting ages. The statistical design was in randomized blocks, with six treatments (15, 25, 35, 45, 55 and 65 days), and with four repetitions. The work was carried out in the experimental field of the School of Veterinary Medicine and Animal Science, Federal University of Tocantins, Araguaína campus. The following variables were evaluated: plant height, number of tillers, percentage of components (leaves, stalks and dead material), leaf:stem ratio and total dry mass. Analysis of variance with regression was used to assess the effects of cutting age and the Tukey test for growth effects. The grass showed a linear and polynomial development pattern throughout the growing season. The variables Height, Total dry mass, percentage of leaf dry mass and dead material dry mass showed a linear response, while the leaf/stem ratio showed a polynomial response. There was no significant difference ($P > 0.01$) for number of tillers and dry mass of the stalk and the most adequate cutting age, aiming to reconcile productivity and quality in this grass, is around 45 days.

Key words: growth, management, age

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Precipitação (mm), temperatura média máxima e mínima (°C) durante o período experimental;.....	25
Figura 2. Altura de planta de <i>Megathyrsus maximum</i> Cv. Massai em diferentes idades de corte;.....	29
Figura 3. Numero de perfilhos do <i>Megathyrsus maximum</i> Cv. Massai em diferentes idades de corte;.....	29
Figura 4. Relação folha colmo do <i>Megathyrsus maximum</i> Cv. Massai em diferentes idades de corte;.....	30
Figura 5. Participação percentual das frações massa seca da folha, colmo e material morto do <i>Megathyrsus maximum</i> Cv. Massai em diferentes idades de corte;.....	31
Figura 6. Percentual de Massa seca total do <i>Megathyrsus maximum</i> cv. Massai em diferentes idades de corte;.....	33

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Atributos químicos do solo da área experimental;.....26
- Tabela 2 - Resumo de análise de variância para características estruturais de *Megathyrsus maximum* Cv. Massai em diferentes idades de cortes;.....28

LISTA DE SIGLAS

ALT- Altura

F/C - Relação Folha Colmo

MSF- Massa Seca Folha

MSC- Massa Seca Colmo

MSLF- Massa Seca da Lâmina Foliar

MSFV- Massa Seca de Forragem Total

MSCV- Massa Seca do Colmo Verde

MST- Massa Seca Total

IAF- Índice de Área Foliar

DPP- Densidade Populacional de Perfilhos

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	13
2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 <i>Megathyrsus maximum</i> Cv. Massai.....	15
2.3 Produção e manejo	16
2.4 Componentes estruturais das gramíneas forrageiras.....	19
2.4.1 Altura do dossel.....	19
2.4.2 Massa seca de forragem total	19
2.4.3 Densidade populacional de perfilhos.....	20
2.4.4 Massa seca de lâmina foliar verde	21
2.4.5 Massa seca de colmo verde.....	22
2.4.6 Relação folha/colmo	22
3– MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 Local e período experimental	24
3.2 Arranjo experimental	25
3.3 Colheitas de amostra e análises laboratoriais.....	26
3.4 Análise estatística.....	26
4– RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5- CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1 – INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A produção de pasto com forragens melhoradas, exemplo da modernização da exploração pecuária, tem levado pesquisadores a desenvolver plantas forrageiras que apresentem um bom rendimento e qualidade, garantindo alta produtividade. Nesse contexto, foi desenvolvido um capim com maior adaptabilidade às condições adversas de clima, solo e pragas.

A Embrapa desenvolveu a cultivar Massaí, um híbrido natural entre *P. maximum* e *P. infestum*, que constituir-se em opção importante para a diversificação das pastagens nos 3 ecossistemas cerrado. Em comparação com outras variedades de *Panicum*, esse capim apresenta, diferenças morfológicas acentuadas, maior tolerância à acidez, fertilidade do solo reduzida e a outros estresses ambientais (VALENTIM et al. 2001; BRÂNCIO et al. 2003).

No entanto, o manejo inadequado das pastagens pode alterar suas características quantitativas e qualitativas. De acordo com Costa et al., (2007), maiores intervalos de corte incrementam a massa total de forragem, porém, tende a reduzir o valor nutricional. O manejo adequado das pastagens possibilita a maximização da produção animal por área, a partir da associação entre rendimento forrageiro e eficiente conversão da biomassa em produto de origem animal (MARASCHIN, 1994).

A regeneração de pastagens perenes após o corte ou pastejo é afetada pela área foliar remanescente após corte (COSTA, 1995), teor de carboidratos solúveis (BROWN e BLASER, 1965; GOMIDE e ZAGO, 1980; NASCIMETON et al., 1980), sobrevivência de meristemas apicais (Costa et al., 1993) GOMIDE et al., 1979; NASCIMENTO et al., 1980) e capacidade de perfilhamento (NETO et al., 1995; REYNOLDS e SMITH, 1962).

De acordo com Leite et al., (1996), o estágio de crescimento em que a planta é cortada ou pastejada, afeta consideravelmente a produção da forragem, a capacidade de rebrotação e a persistência. Regularmente, o aumento do intervalo de cortes eleva a produção de forragem, porém observa-se perda de qualidade da forragem, com diminuição da proteína bruta, digestibilidade e aumento no teor de celulose e lignina (ANDRADE e GOMIDE, 1971; COSTA 1995; PASSONI et al., 1992).

Os Trabalhos de pesquisa que visam o equilíbrio entre o rendimento e a qualidade da forragem são muito importantes para o estabelecimento de estratégias de uso das pastagens e manutenção da alta produtividade. Diante disso, objetivou-se determinar a curva de crescimento do capim massai, visando determinar o efeito da altura e do intervalo de corte na produção de forragem.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 *Megathyrsus maximum* Cv. Massai

Recentemente, a Embrapa Gado de Corte, num programa de diversificação, lançou uma nova cultivar de *P. maximum*, a cv. Massai, que foi selecionada com base em características agronômicas, sendo uma forrageira promissora, tanto para a região de Cerrados do Brasil Central como para os Cerrados do Meio Norte. É um capim precoce, que floresce e produz sementes várias vezes ao ano, com florescimento intenso, rápido e agrupado.

Esta cultivar é perene, possui hábito de crescimento cespitoso, com folhas finas (1 cm) e decumbentes, raízes profundas e altura média das plantas de 60 cm. As folhas tem densidade média de pêlos curtos e duros na parte superior, sem cerosidade. As inflorescências são panículas do tipo C, ou seja, com ramificações primárias curtas e sem ramificações (EMBRAPA., 2001).

O capim Massai possui boa produção de matéria seca (21 t ha⁻¹ ano⁻¹), segundo (VALENTIN & MOREIRA, 1994). Possui boa adaptabilidade a solos compactados, alta acidez, baixa fertilidade e apresenta maior tolerância ao estresse ambiental (incluindo estresse hídrico) e resistência a cigarrinhas, mas possui valor alimentício inferior quando comparado com outras cultivares de *P. maximum* (VALENTIM et al., 2001).

Uma proporção mais alta da relação folha/caule (aproximadamente 6:1), compensa a baixa estatura do capim massai. Em comparação com o capim Colômbio, o Massai possui capacidade 30% maior de produzir folhas em relação a colmo e uma capacidade 83% maior de rebrota após cortes (LEMPPE et al., 2001). De acordo com Valentim et al., (2001), 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.

2.3 Produção e manejo

O *Panicum* é a forrageira propagada por semente mais produtiva do mercado brasileiro, adequada para solos leves, com fertilidade moderada ou alta e recomendada para sistemas mais intensivos devido a sua alta produtividade (RESENDE e VALLE, 2009). No entanto, devido ao seu alto crescimento e seu estabelecimento fica mais difícil de manejar, assim, como sua manutenção que fica com os custos maiores.

De acordo com VALENTIM & MOREIRA et al. (1994), a espécie de *P. maximum*, devido ao hábito de crescer cespitoso, geralmente permite maior exposição do solo a mais chuva e luz solar. Esta característica, associada ao seu porte baixo, alta proporção de folhas na forragem produzida e alta densidade de perfilho, permite que a cultivar mantenha uma cobertura média do solo de 80% no período seco e 100% no período chuvoso.

A taxa de aparecimento de perfilhos, de alongamento de folha e alongamento do colmo possuem associação positiva entre si, e determinam o crescimento e desenvolvimento das plantas forrageiras (SANTOS, FONSECA, GOMES, 2013). A análise de crescimento pode estimar a taxa de crescimento de quantificação desse equilíbrio em um determinado momento ou intervalo de tempo de interesse (RADFORD, 1967; HARPER, 1977; BEADLE, 1993).

No período das águas a estrutura do dossel é renovada continuamente em virtude da renovação de tecidos foliares em proporção superior ao processo de senescência, que continua a ocorrer, porém sem comprometer o processo natural de crescimento da planta (VARGAS JUNIOR et al., 2013).

O intervalo entre cortes é um fator de manejo que auxilia na determinação da produção e qualidade da forragem (Ferreira, 2005). Cortar em intervalos mais longos resultará em maior rendimento de matéria seca, mas, por outro lado, resultará em uma queda acentuada na qualidade. Luna et al., (2014), com o objetivo de avaliar a morfogênese de três gêneros de gramíneas (*Brachiaria sp*, *Panicum sp* e *Cenchrus sp*) em regimes de cortes, os autores constataram que as cultivares Aridus e Biloela (*Cenchrus ciliaris*) apresentaram maiores taxas de

aparecimento foliar, seguida pela cultivar Massai (*Panicum maximum*) no período das chuvas.

Para se conhecer a melhor época de corte de uma forrageira deve-se procurar o ponto de equilíbrio entre produção e qualidade da forragem, visando assegurar os requerimentos nutricionais dos animais e garantindo simultaneamente a persistência e a produtividade das pastagens (COSTA et al., 1995). Sendo assim, a dinâmica de renovação do pasto deve ser observada por meio de toda a população de plantas bem como a forma de interação destas com o ambiente. A desfolhação afeta todas as plantas ao redor, o que modifica o ambiente luminoso e altera a competição por luz, e por isso deve-se considerar não só a intensidade e frequência de desfolhação mais também as plantas vizinhas.

Quando a forrageira está sujeita a alta intensidade e alta frequência de desfolhação, pode-se obter a maior taxa de crescimento da pastagem, Marcelino et al.,(2006), mostraram que esta estratégia resultou em massas de forragem mais baixa a cada pastejo. mas a forragem produzida apresenta elevado valor nutritivo, que, pode permitir uma maior produção animal se associado ao número de ciclos de pastejo. A taxa de rebrotação da planta após a desfolhação depende da intensidade, frequências de colheita e das condições edafoclimáticas, dessa forma, a altura de resíduo após desfolhação consiste em uma característica de grande importância, pois pode alterar as características morfológica e fisiológica da planta.

Em estudo comparando cultivares *Megathyrsus maximum* (Aruana), *Megathyrsus maximum* Jacq (Massai) e *Brachiaria híbrida* (Mulato), verificaram maior disponibilidade de matéria seca total no capim Massai, com indícios de melhor ajuste de produção entre os períodos seco (4619,2 kg há⁻¹) e das águas (5161,4 kg há⁻¹). No entanto, observaram que o Massai apresentou componentes morfológicos de menor valor nutricional em relação ao Aruana, aproximando-se do valor nutricional de espécies do gênero *Brachiaria* sp. (VARGAAS JÚNIOR et al. 2013).

O conhecimento da dinâmica de crescimento das forrageiras é que define a intensidade de desfolhação de um pasto. O estágio de crescimento no qual a

planta vai ser colhida afeta o rendimento, a composição química e a capacidade de rebrotação da forrageira. O manejo de corte da forrageira é um fator que transforma a produção e a qualidade da forragem. Plantas onde ocorrem cortes sucessivos resultam em menor produção de matéria seca (MS), no entanto, apresentam maior valor nutritivo quando comparado aquelas com cortes menos frequentes que proporcionam maiores produções de matéria seca, mas de menor qualidade (ALVIM et al., 2000).

Sabe-se que a produção de novos perfilhos é tida como um processo contínuo e que pode ser acelerado pelo processo de desfolhação da planta e conseguinte a melhoria do ambiente luminoso na base do dossel. A duração de vida de cada perfilho é limitada e variável em função de fatores abióticos e bióticos, de maneira que a sua população pode ser mantida por uma constante renovação dos perfilhos mortos (NETO, et al. 2002)

A idade da planta afeta a composição química e o valor nutritivo da forrageira. A constante é que conforme a idade da planta aumenta o teor de Nitrogênio, Fósforo e Potássio diminuem. Gomide et al. (1969) relataram que com a idade, o conteúdo de potássio, fósforo, magnésio (Mg), cobalto (Co) e ferro (Fe) diminuiu, significativamente com a idade da planta. Suzha et al. (1981) observaram que quando as plantas eram mais velhas, a concentração de manganês (Mn) nas forragens da estação seca era alta.

A composição mineral das forrageira varia dependendo de muitos fatores, incluindo os seguintes aspectos: idade da planta, solo, fertilização, diferenças entre as espécies e variedades, a estação do ano e o crescimento fornecido por fatores sazonais (como luz) seguindo de temperatura e precipitação. Dessa forma, promove certas mudanças na composição química das forragens durante o ano (GOMIDE, 1976).

2.4 Componentes estruturais das gramíneas forrageiras

2.4.1 Altura do dossel

Como uma variável facilmente mensurável, a altura do dossel é a primeira aproximação da quantidade de forragem presente em uma determinada área (POMPEU et al., 2006). Esta medida estrutural não destrutiva é usada para estimar a qualidade da forragem da pastagem (PEDREIRA et al., 2005). Canto et al., (2008), confirmaram que a altura da pastagem está diretamente relacionada à produtividade da forragem, e a manutenção de um solo baixa fertilidade afetará a redução da qualidade da forragem.

(BARTHAM et al., 1981), comenta que se a proporção folha/colmo do dossel for baixa, a baixa altura do colmo pode superestimar a disponibilidade de forragem colhível. Além disso, STOBBS (1978) comentou que a característica das pastagens tropicais é que à medida que a forragem aumenta, a densidade de forragem diminui. CANO et al., (2004) enfatizam que as substâncias do envelhecimento participam da elevação da altura. Por sua vez, Blase (1994) relata que quando a pastagem está mais baixa, mais luz penetra na superfície do solo, havendo um maior estímulo para o surgimento de novos perfilhos, melhorando a pastagem em quantidade e qualidade da forragem.

2.4.2 Massa seca de forragem total

De acordo com POMPEU et al. (2006), ele afirma que, a massa seca de forragem total é a variável básica que caracteriza o potencial de produção da pastagem. (CANDIDO et al., 2005) aponta que, a MSFT aumenta com o tempo de regeneração da pastagem, pois nas gramíneas C4, mesmo na fase vegetativa, a partir de um determinado momento o aumento de produção se deve ao acúmulo de hastes.

Santos et al. (2004) por sua vez, enfatizam que a MSFT é considerada o principal fator limitante para o consumo e da produção animal, em particular no início da estação tropical, quando os colmos e matéria morta nas pastagens aumentam muito, o que dificulta o pastejo. Além disso, segundo esses autores, durante o desenvolvimento de gramíneas tropicais, mudanças na estrutura

química do dossel que acompanham o aumento da produção de forragem levam a uma correlação negativa entre a produção ou disponibilidade de forragem e seu uso.

Euclides et al. (2004), Cosgrove et al., (1997), Gomide et al., (1997) mencionou que a relação folha/colmo, que a disponibilidade e densidade de folhas verdes, material morto e a presença de inflorescências são fatores importantes que afetam o consumo de forragem e o desempenho animal nos ambientes tropicais. A baixa altura do dossel e densidade volumétrica foliar limita o consumo de gramíneas forrageiras nos estágios inicial e final do plantio.

2.4.3 Densidade populacional de perfilhos

A densidade populacional de perfilhos (DPP) é uma variável estrutural produzida pelo equilíbrio entre a incidência de perfilhos e a mortalidade (POMPEU, 2006). De acordo com Nascimento Junior et al. (2002), o número de perfilhos vivos por planta ou unidade de área depende da taxa de aparecimento de novos perfilhos e está relacionado à sua vida útil. No entanto, esse equilíbrio entre a emergência de perfilhos e a mortalidade é altamente dependente do sistema de desfolhamento, que por sua vez determina a evolução do IAF (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996). Portanto, a taxa potencial de emergência de perfilhos só pode ser alcançada quando o IAF da pastagem é baixo (NABINGER e PONTES, 2001), devido ao fato de a emergência de novos perfilhos ser descrita como o crescimento ocorrendo no IAF.

Portanto, as mudanças na densidade de perfilhos ocorrem quando a surgimento de novos perfilhos excede, ou não, a mortalidade. Em um perfilho, quando não há competição, o potencial de novos perfilhos pode ser determinado pela relação entre novos perfilhos e taxas de aparecimento de folhas (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 2002). Além da densidade populacional, a distribuição de perfilhos por unidade de área pode revelar como a produção de forragem será preparada para o corte ou alimentação dos animais. Essa característica é um ponto chave no manejo de pastagens (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 2002).

Além de interferir nos padrões de consumo por meio do comportamento alimentar, a distribuição dos perfilhos também define a estratégia da planta para a obtenção de energia e, portanto, determina o tipo de crescimento (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996). Santos et al. (2009) comentaram que a densidade populacional de diferentes categorias de perfilhos em pastagem deferidas de capim-braquiária é afetada pelo tempo de atraso e pela dose de nitrogênio.

2.4.4 Massa seca de lâmina foliar verde

Segundo Santos (2010), a proporção de folhas é outra importante característica estrutural das pastagens, pois influencia tanto a qualidade da dieta e o comportamento alimentar dos animais. Van Soest (1994) propôs que as folhas são os órgãos sede da fotossíntese das plantas, são a parte mais consumida pelos ruminantes e possuem maior valor nutricional. Portanto, o manejo da forragem deve maximizar o rendimento desses componentes morfológicos na pastagem. Santos (2010) enfatizam que o número de folhas das plantas forrageiras depende de fatores genéticos relacionados ao meio ambiente, como luminosidade, umidade e fertilidade do solo e temperatura.

Considerando que a interceptação da luz pelas folhas é o principal ponto de eficiência da fotossíntese das plantas, massa seca lâmina foliar verde é entendida como uma das variáveis estruturais mais importantes, no que se refere à qualidade da pastagem, é medida pela fração foliar da biomassa total coletada em um determinado espaço (POMPEU, 2006).

Reduzir o tempo de diferimento da pastagem e/ou usar gramíneas de maior duração de vida da folha durante o fim da estação seca podem ser estratégias importantes para melhorar o valor nutricional do pasto deferidos. De acordo com Santos et al., (2009), essas estratégias são benéficas para aumentar a qualidade das folhas verdes e reduzir a massa de colmo mortos no pasto. Esses autores também perceberam que quanto maior o período de diferimento, apenas um processo contribui para a diminuição da qualidade da massa de lâmina foliar verde, a senescência, que é maior no pasto mais velhos.

2.4.5 Massa seca de colmo verde

A massa seca do colmo verde, embora não signifique o início da regeneração da pastagem, torna-se expressiva a partir do momento em que o processo de alongamento do colmo se intensifica (POMPEU 2006). O desenvolvimento de colmos favorece o aumento da produtividade de matéria seca, mas pode impactar negativamente no aproveitamento e na qualidade da forragem produzida (SANTOS, 2002). Em gramíneas, o alongamento do colmo começa com a floração. Portanto, espera-se que a relação folha/colmo diminua, o que é uma característica importante que determina o comportamento alimentar e o consumo de forragem dos animais (SOLLENBERGER e BURNS, 2001).

Assim, após certa idade de rebrota, a qualidade do caule será responsável por grande parte do MSFV, o que contribui para o acúmulo de biomassa verde na pastagem, mas quase não traz nenhum benefício para animais em pastejo, devido a relação folha/colmo e maior dificuldade no processamento da forragem (CÂNDIDO, 2003; SILVA, 2004). Segundo Nascimento Júnior. (2002), espera-se que à medida que ocorre o alongamento do colmo, seu valor nutricional diminua, em virtude do aumento da idade.

Esses autores também enfatizam a existência de tecidos pouco ou não degradáveis, como esclerênquima e bainha parenquimática dos feixes. Concluindo que estes fatores explicam o porque da relação massa forrageira e desempenho animal ser vista como associação e não como relação causa e efeito. Em termos de deferimento, verifica-se que quanto maior o tempo de deferimento, maior será a proporção de colmos verdes na forragem, ou seja, à medida que a planta cresce a o aumento na massa de colmos na forragem produzida (OLIVEIRA et al., 1999). A considerar os aspectos positivos e negativos desse desenvolvimento pode nortear o uso e aplicação do diferimento em pastagens tropicais, principalmente nas regiões semiárido do Brasil.

2.4.6 Relação folha/colmo

A relação folha/colmo varia de acordo com as espécies forrageiras do tipo C₃, em relação á do tipo C₄ devido a proporção de esclerênquima e vasos lenhosos lignificados nos colmos ser maior (STOBBS, 1973). Constitui uma variável muito importante para a nutrição animal e para o manejo das plantas

frrageiras, pois está relacionada à facilidade que os animais tem de consumir essas frrageiras (BRANCIO et al., 1994). A alta proporção de folha/colmo torna o capim mais adequado ao pastejo ou ao corte, pois representa um período de desenvolvimento fenológico em que o meristema apical está mais próximo do solo e, portanto, menos suscetível a danos (PINTO et al., 1994).

A relação folha/colmo está intimamente relacionada aos valores estimados de massa seca de lâmina verde (MSLV) e massa seca do colmo verde (MSCV) na pastagem (MORAIS NETO, 2009). Segundo o autor, essa alta proporção é importante porque mostra que o capim está bem adaptado ao pastejo e é tolerante ao corte. Se a relação folha/colmo for baixa, o pastejo será afetado devido à baixa digestibilidade da matéria seca colhível. De acordo com Moraes neto, (2009), a diminuição do consumo dos animais devido à alta proporção de colmo.

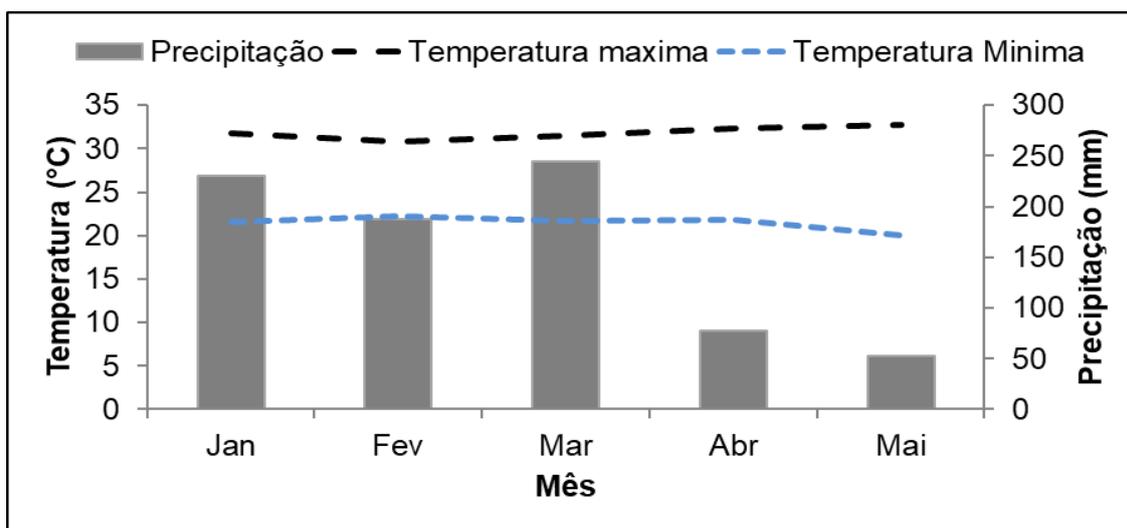
Segundo Gomide (1997), os processos fisiológicos de alongamento do colmo, senescência foliar e redução da área foliar são instalados na forragem na estação de crescimento após o perfilhamento inicial. Se a pastagem não for utilizada, a continuo aumento na forragem, principalmente devido ao alongamento dos caules, resulta em uma diminuição da relação folha/colmo na biomassa da pastagem (SANTOS et al., 2004). O monitoramento dessa variável, em condições de pasto deferido, permite estabelecer as melhores condições de diferimento, cuja relação folha/colmo não será reduzida na medida em que não prejudique excessivamente a qualidade da pastagem, reduzindo o consumo e o desempenho animal.

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e período experimental

O trabalho foi conduzido na Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Araguaína, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia em pastagem de capim massai (*Megathyrus maximum cv. Massai*) já estabelecida no Núcleo de ensino, Extensão e Pesquisa em Ovinocultura (NEPO), localizado a 07°12'28" sul e longitude 48°12'26" oeste, com altitude de aproximadamente de 227 m. A região é classificada como ecótono Cerrado-Amazônia, com clima do tipo Aw (quente e úmido), segundo a classificação de Köppen, estação chuvosa de outubro a maio de temperatura e precipitação pluviométrica média anual de 28°C e 1800 mm, respectivamente (ALVARES et. al., 2013)

Figura 1- Precipitação (mm), temperatura médias máxima e mínimas (°C) durante o período experimental.



Fonte: INMET, (2021)

Inicialmente foi realizado amostragens de solos na camada de 0 a 20 cm de profundidade, para verificação inicial da fertilidade, e classificação química do solo da área experimental. Sendo que as análises foram feitas no Laboratório de Solos do curso de Zootecnia/PGCAT da UFT.

Tabela 1- Atributos químicos do solo da área experimental

Ph	MO	P	K+	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	m	V
	g/Kg ⁻¹	mg/dm ⁻³	-----Cmol dm ⁻³ -----							%	
4,27	4,12	1,09	0,01	1,37	7,23	0,26	0,61	8,61	9,22	2,93	93,38

Em seguida, foi realizado um corte de uniformização a 25 cm do solo, com uma roçadeira costal, e todo material roçado foi removido da área.

3.2 Arranjo experimental

A área utilizada consiste em pastagem de *Panicum maximum* cv. Massai com parcelas experimentais apresentando dimensões de 2 x 2 (4 m²) cada, com área total de 144 m². O delineamento experimental utilizado é em blocos ao acaso com seis tratamentos constituídos dos intervalos de corte de (15, 25, 35, 45, 55 e 65 dias), com quatro repetições por tratamento, totalizando 24 unidades experimental.

Depois do corte de uniformização foi realizada a adubação da área utilizando 23,4 kg N.ha⁻¹, 6,72 kg P₂O₅ e 9,4 kg K₂O, utilizando como fontes ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio que foram distribuídos em uma única aplicação sobre as parcelas. O experimento teve início após o corte de uniformização, realizado no dia 23 de março de 2021. A primeira coleta foi realizada 15 dias após o corte de uniformização.

A cada 10 dias de intervalos de corte, a forrageira era avaliada. O ponto de amostragem utilizado foi a partir da altura média da gramínea dentro de cada parcela. A altura da planta foi realizada através de uma régua graduada, medindo-se do solo até a curvatura da última folha completamente expandida, em cinco pontos dentro de cada unidade experimental.

Posteriormente, a coleta agronômica foi realizada em um retângulo de metal com 0,5 m² de área (0,5m x 1,0m), foi coletada a forragem referente a cada parcela. A mensuração do número de perfilhos foi realizada através de contagem manual de perfilhos dentro de um retângulo de metal de 0,15 m² (0,15 m x 1,0 m).

3.3 Colheitas de amostra e análises laboratoriais

As amostragens coletadas foram levadas para o laboratório, identificadas e pesadas. Depois separadas em componentes botânicos (folha, colmo e material morto), em seguida levada a circulação forçada de ar de 55°C por 72 horas, até atingir peso constante para determinação da massa seca total e os valores convertidos em kg.ha¹.

A relação folha:colmo foi obtida através da divisão direta, da massa das folhas, pela massa dos colmos das plantas. Foram avaliadas as variáveis: altura de plantas, número de perfilhos, percentual dos componentes (folhas, colmos e material morto), relação folha:colmo e massa seca total.

3.4 Análise estatística

Os dados foram analisados utilizando o programa de estatística SISVAR (FERREIRA, 2008). Os dados foram submetidos à análise de variância e, nos casos em que o teste F foi significativo ($p < 0,05$), realizou-se o teste de Tukey para comparações múltiplas das médias dos tratamentos. Adicionalmente, procedeu-se à análise de regressão linear e polinomial para modelar os efeitos dos tratamentos referentes a idades de cortes.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 é apresentado o resumo da análise das variáveis para característica estruturais da forragem, houve resultados significativos somente para os componentes (Altura, F/C, %MSF, %MSMM, MST).

Tabela 2- Resumo de análise de variáveis para características estruturais de *Megathyrsus maximum* Cv. Massai em diferentes idades de cortes.

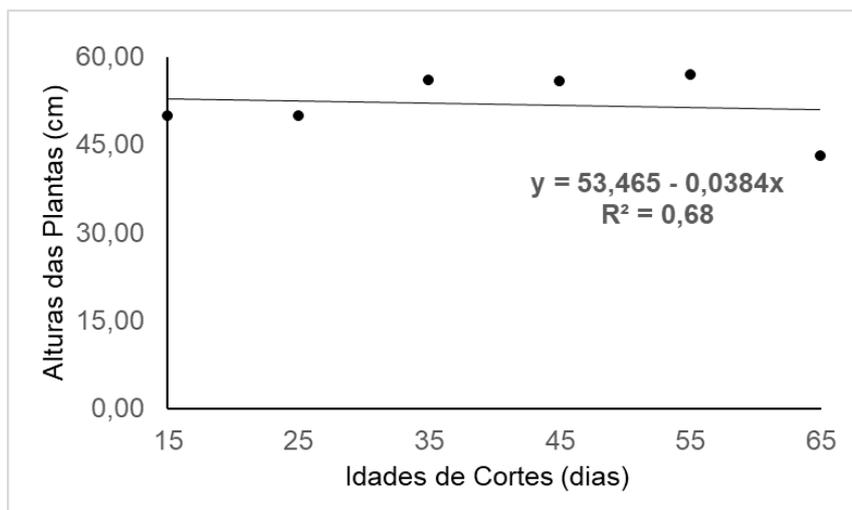
Variáveis	Idade						Equação de Regressão	R ²
	15	25	35	45	55	65		
Altura ¹	52,8	52,5	52,1	51,7	51,3	50,9	Y= 53,465 - 0,0384x	0,68
Nº de Perfilhos ²	300,7	219,5	275,7	362,2	304,7	222,2	Y= 280,83	ns
Relação F/C	30,7	89	125,6	137,9	126,6	91,8	Y= -0,1175x ² + 10,622x - 102,15	0,84
%MSF	16,2	22,8	29,5	36,1	42,7	49,4	Y= 0,6473x + 6,5997	0,82
%MSC	0,54	1,24	1,14	0,85	1,28	1,49	Y= 1,09	ns
%MSMM	7,2	4,1	4,01	7,2	13,4	22,9	Y= 0,0157x ² - 0,9431x + 17,873	0,72
MST ³	19	28,8	38,6	48,3	58,1	67,8	Y= 4,465 + 0,9755x	0,85

ns: Não significativo, R²: Coeficiente de determinação, MST: (Massa seca Total), F/C: (Relação folha Colmo), %MSF: (Percentual de Massa Seca da Folha), %MSC: (Percentual Massa seca do Colmo), %MSMM: (Percentual da Massa Seca do Material Morto), ¹(Cm), ²(m²), ³(kg/há/dia).

A análise estatística revelou efeito de interação (P<0,01), entre altura de planta com idade de corte. Com base na equação de regressão, foi observado redução linear da altura da planta (cm) em função da idade de corte, assim, houve redução de 0,03 cm na altura da planta, a cada dia acrescido a idade de corte, com valores estimados em 52,8 e 50,9 cm de altura, para os períodos de crescimento de 15 e 65 dias, respectivamente. (Figura 2).

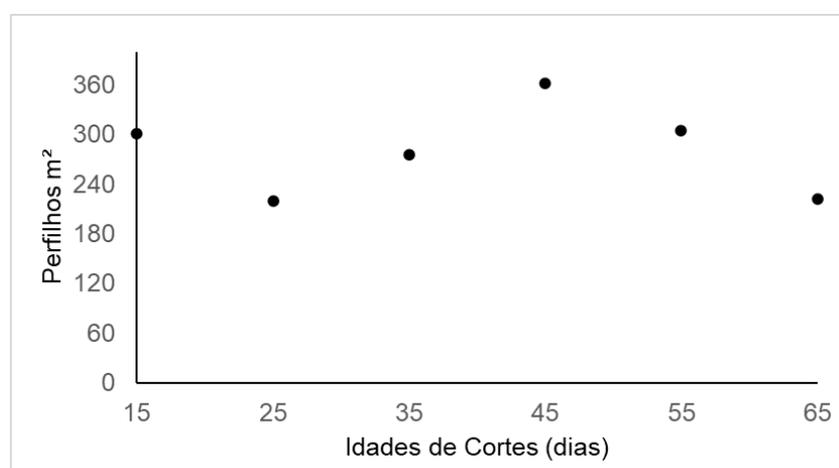
No presente estudo, com o prolongamento do ciclo de crescimento da forragem, o decréscimo da altura pode ser devido ao aumento do peso das folhas em crescimento, aliado a elevação da altura do colmo causando sombreamento, com posterior tombamento dos perfilhos. De acordo com Gomes et al., (2010) o acamamento muitas vezes causa a ruptura dos tecidos, o que interrompe a vascularização do colmo e impede a recuperação da planta; afetando a estrutura anatômica necessário para o transporte de água e nutrientes e, quanto mais cedo se manifestar no ciclo de vida da planta, menor será o rendimento.

Figura 2. Altura de planta do *Panicum maximum* Cv. Massai em diferentes idades de corte



Outro fator, que pode causar a redução da altura, pode estar relacionado ao perfilhamento. Os perfilhos mais velhos podem ter sombreados os mais novos, reduzindo assim, a capacidade fotossintética das folhas produzidas durante a rebrota, que aliada a redução das chuvas durante o período de utilização estudo, contribuíram para redução da altura da forrageira.

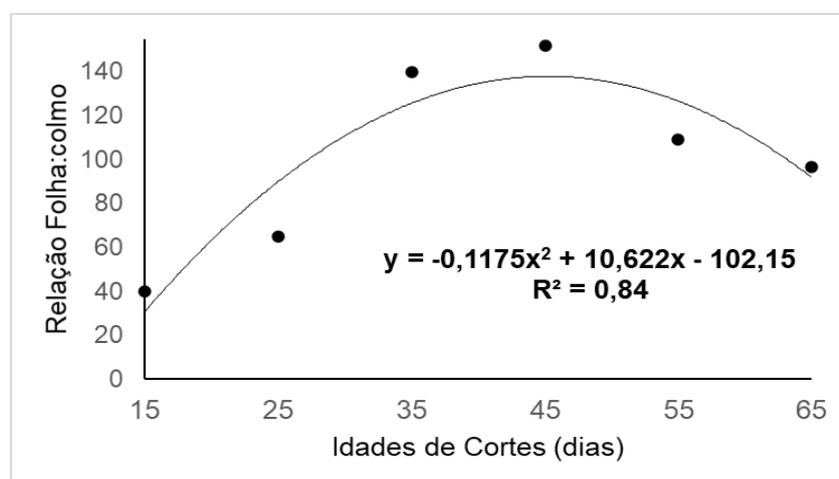
Figura 3. Número de Perfilhos do *Panicum maximum* Cv. Massai em diferentes idade de cortes.



Não houve efeito significativo ($P > 0,01$) entre o número de perfilhos e idade de corte (Figura 3). Nenhum dos modelos de regressão apresentou níveis de significância para a variável e assim apresentando uma média geral de 280,83 perfilhos (Tabela 2). De acordo com Santos et al., (2010), durante o período de crescimento, perfilhos vegetativos menores podem ter sido sombreados e foram mortos devido à competição com perfilhos mais velhos (tamanho maior).

Essa diminuição de crescimento de perfilhos pode ter sido causado pela redução do regime medio de chuvas ocorridos em abril e maio do mesmo ano (TABELA 1). Este resultado se enquadra dentro da explicação descrita por Korte et al. (1984), no qual os autores atribuem o desaparecimento, no outono, das diferenças quanto as densidades populacionais de perfilhos verificadas durante a primavera e verão as condições de seca ocorridas durante o periodo da seca. Tal fato resultou em menores taxas de aparecimento e maiores taxas de mortalidade naquele período (KORTE et al., 1982).

Figura 4. Relação folha colmo do *Panicum maximum* Cv. Massai em diferentes idades de cortes.

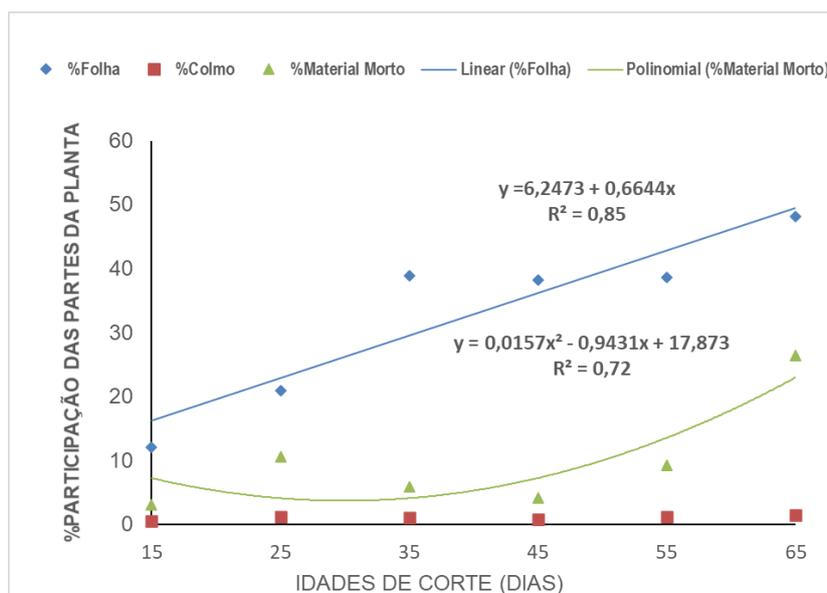


Considerando a relação folha/colmo (Figura 4), o modelo que melhor se ajustou aos dados foi polinomial decrescente ($P < 0,01$). Notou-se que a média de relação folha/colmo do Massai foi obtido com 45 dias (137,9). Estes dados concordam com os relatados por SANTANA et al. (1989), trabalhando com cultivares de capim-elefante como Cameroon, Mineiro e Napier de Goiás, verificaram redução na média relação folha/colmo, com o aumento na idade de cortes.

A relação folha/colmo é de grande importância tanto para nutrição animal como para o manejo das plantas forrageiras. Alta relação folha/colmo significa forragem de maior teor proteico, digestibilidade e consumo, capaz de atender às exigências nutricionais dos animais. Os maiores valores de PB e digestibilidade encontram-se nas folhas das gramíneas, estando, portanto, a qualidade da planta forrageira intimamente relacionada com a sua relação folha/colmo.

O decréscimo verificado na relação F/C, com o aumento da idade de corte (Figura 4), está de acordo com os dados encontrados para a cultivar Mott por ACUNHA e COELHO (1994), que observaram a redução para a relação folha/colmo, à medida que o intervalo de corte aumentou de 28 para 140 dias.

Figura 5. Participação percentual das frações Massa seca da folha, colmo e material morto do *Panicum maximum* Cv. Massai em diferentes idades de corte.



Com estudo de regressão, verificou-se efeito ($P < 0,01$), para a proporção de matéria seca da folha (MSF) e Material morto (MM), com relação a idade de corte. A análise de regressão mostrou efeito linear crescente para as variáveis matéria seca folha e massa seca do material morto. Para variável colmo não houve efeito significativo ($P > 0,01$) com idade de corte e nenhum dos modelos de regressão apresentou nível de significância.

Para o percentual de folha em função de dias de coleta, teve uma estimativa de 16,2 e 49,4 percentuais para 15 e 65 dias. A participação de folhas inicialmente era baixa, e foi aumentando nas idades de crescimento. O capim massai obteve crescimento linear da produtividade de folha porque conforme o aumento do período vegetativo da forragem, há uma tendência de maior acúmulo de folhas, até que seja atingido o estágio reprodutivo da planta (MOORE, et al., 1991). Para a variável da massa seca do colmo, não houve efeito ($P > 0,01$) da interação entre crescimento e idade de corte. Observou-se, que não apresentou

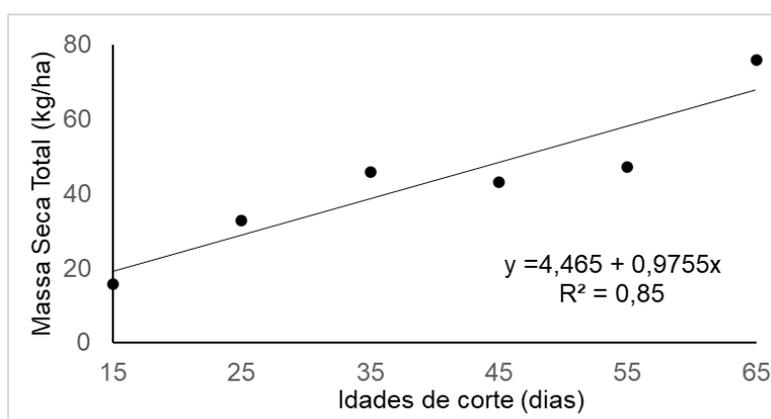
níveis de significância para regressão e ficando com uma média geral de 1,09 percentuais (Tabela 2).

A ausência desse efeito pode ser decorrente da 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). Para o acúmulo de massa morta, houve efeito ($P < 0,01$) da interação entre crescimento e idade de corte.

O modelo que melhor se ajustou aos dados encontrados foi polinomial crescente. O acúmulo de Massa seca do material morto foi crescente à medida que foi aumentando as idades de corte, obtendo-se maior teor (22,9%) aos 65 dias e o menor (4%) aos 35 dias. Essa variável atingiu o platô da curva de crescimento aos 65 dias, o que acarretou aumento do material morto.

Isso é decorrência do aparecimento de novas folhas e novos perfilhos, que por sua vez provocam aumento na competição por luz, nutrientes, água entre outros fatores, intensificando-se o processo de senescência e morte das folhas mais velhas e de perfilho.

Figura 6. Percentual de Massa seca total do *Panicum maximum* Cv. Massai em diferentes idades de corte.



Houve efeito, ($P < 0,01$) entre Massa seca total (MST) e idade de corte. A curva que melhor representou os dados foi linear. Pode-se constatar que a produção média de massa seca foi crescente com a extensão de idade de corte. Isso demonstra que essa gramínea, mantém seu padrão de desenvolvimento ao longo da estação de crescimento.

Os acúmulos médios de forragem absolutos estimados de acordo com a equação de regressão foram 19, 28, 38, 48, 58 e 67 kg/há/dia de MST, respectivamente aos 15, 25, 35, 45, 55 e 65 dias de idade de corte. De maneira geral, essa produção obtida é semelhante aquelas observadas por SILVEIRA, (2001) com *Paspalum atratum* Cv. Pojuca.

A regressão linear mostra que a gramínea apresenta crescimento muito bom, a tendência de aumento verificada para a produção de MST (Figura 6), com o aumento da idade de corte, concorda com os resultados observados por COSTA e OLIVEIRA (1993), trabalhando com capim-elefante cultivar Roxo, e ACUNHA e COELHO (1994), com a cultivar Mott, que encontraram maiores produções de MST com maiores idades de corte.

Observa-se que a rebrota dessa gramínea não foi afetada na primeira idade de corte aos 15 dias. O vigor da rebrota do crescimento mostra resposta linear independentemente da altura de corte. A idade da planta foi o fator mais relevante, verificando – se um aumento no conteúdo de matéria seca conforme o avanço da idade da gramínea, o que representa uma característica positiva dessa gramínea, considerando ainda que foi um ano atípico e o período chuvoso teve baixos índices de pluviosidade (Figura 1).

5- CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos verificou-se que a idade de corte mais adequado visando conciliar produtividade e qualidade nessa gramínea, está em torno de 45 dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; VERNEQUE, R. S.; BOTREL, M. A. Resposta do Tifton 68 a doses de nitrogênio e a intervalo de cortes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 9, p. 1875-1882, 2000

ANDRADE, I. F. e GOMIDE, J. A. 1971. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*). **Rev. Ceres** 18(100):431-437.

AZEVEDO, G.P.C. **Produção, composição química e digestibilidade in vitro do capim-elefante (*Pennisetum purpureum shum.*)** Cameroon em diferentes idades, MG: ESAL, 1985. 79 p. Dissertação de mestrado.

BARTHARAM, G. T. Sward structure and the depth of the grazed horizon. **Grass and Forage science**, v. 36, p. 130-131, 1981.

BEADLE, C.L. Growth analysis. In: HALL, D.O.; BOLHARNORDENKAMPF, H.R.; LEE GOOD, R.C. et al. (Eds.) **Photosynthesis and production in a change environment: a field and laboratory manual**. London: 1993. p.36-46.

BLASE, R. E. Manejo do complexo pastagem x animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: PEIXOTO, A.M. (Ed.). **Pastagens: fundamentos para a exploração racional**. 1994. Piracicaba: FEALQ, 1994, 2 ed., 279-335p.

BRÂCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JR., D. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo, e participação de folhas, colmos e material morto. **Revista Brasileira de zootecnia**, n.1, p.55-63, 2003.

BROCH, D. L.; PITOL, C.; BORGES, E. P. **Integração agricultura-pecuária: plantio direto de soja na integração agropecuária**. Maracajú-MS: Fundação MS, 24 p. (Informativo Técnico). 1997.

BROWN, R.H e BLEASER, R.E. Relationships between reserve carbohydrate accumulations and growth rate in orchardgrass and tall fescue. **Crop Sci.** 5(6):577-581

CÂNDIDO, M. J. D. **Morfofisiologia e crescimento do dossel e desempenho animal, em *Panicum maximum*, cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso.** Viçosa: UFV, 2003. 134p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Viçosa, 2003.

CÂNDIDO, M. J. D.; GOMIDE, C. A. M.; ALEXANDRINO, E.; ET AL. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 338-347, 2005.

CANO, C. C. P.; CECATO, U.; CANTO, M. W. et al. Valor nutritivo do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia-1) pastejo em diferentes alturas. **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1959-1968, 2004 (Suplemento 2).

CANTO, M. W.; JOBIM, C.C.; GASPARINO, E. et al. Característica do pasto e acúmulo de forragem em capim-tanzânia submetido a alturas de manejo do pasto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.3 p.429-435, 2008.

COSGROVE, G.P. Grazing behaviour and forage intake. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. P.59-80.

COSTA, N. L. 1995. Curva de crescimento e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rodônia. **Ver. Soc. Brasil. Zoot.** 22(3) 495-501.

COSTA, N. L. Curva de crescimento e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. Em:32ª Reunião anual da **Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Anais. Brasília, DF. p. 38-49. 1995.

EMBRAPA GADO DE CORTE (CNPGC). **Capim-Massai (*Panicum maximum* cv. Massai): alternativa para diversificação de pastagens.** 9p. Comunicado Técnico, Nº 69, Campo Grande, 2001.

EUCLIDES, V.P.B.; VALLE, C.B.; SILVA, J.M. et al. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para produção de feno-em-pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.3, p.393-407, 1990.

FERREIRA, D.F. **SISVAR**; Programa para análise e ensino de estatística-
Revista Symposuim (Lavras), v.6, p: 36-41, 2008

FERREIRA, R.P.; PEREIRA, A.V. Melhoramento de forrageiras. In:
BORÉM,A.(Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 2005.
p.781-812.

GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A. J.; FONSECA,
D. M.; MOSQUIM, P. R.; GOBBI, K. F. Respostas morfogênicas e estruturais de
Panicum maximum cv. mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada
e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1890-
1900, 2002.

GASTAL, F.; LEMAIRE, G. Defoliation, shoot plasticity, sward structure and
herbage utilization in pasture: review of the underlying ecophysiological
processes. **Agriculture, Basileia**, v.5, n.4, 1146-1171, 2015.
<http://dx.doi.org/10.3390/agriculture5041146>

GOMIDE, J. A. Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras
tropicais. In: **Simpósio Latino Americano sobre pesquisa em nutrição
mineral de ruminantes em pastagens**. Belo Horizonte – MG. p.20-34, 1976.

GOMIDE, J. A. et al. Effect of plant age and nitrogen fertilization on the chemical
composition and in vitro cellulose digestibility of tropical Grass. **Agronomy
Journal**, Wisconsin: 1969. v. 61, n. 1, p.116-119.

GOMIDE, J.A., ZAGO, C.P.1980. Crescimento e recuperação do capim-colonião
após. **Rer. Soc.Bras.Zoot.**, 9(2): 293-305.

GOMIDE, J.A; OBEID, J. A.; e RODRIGUES, L.R.A. 1979. **Fatores
morfofisiológicos de rebrota do capim-colonião (*Panicum maximum*)**. Ver.
Soc. Bras. Zoot. 8(4): 532-562.

GOMIDE. J.A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais.
In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO,
1977, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Univerdade Federal de Viçosa, 1997. P. 411-
429.

HARPER, J.L. **Population biology of plants**. San Diego: Academic Press, 1977. 892p.

KORTE, C.J.; WATKIN, B.R.; HARRIS, W. Effects of the timing and intensity of spring grazing on reproductive development, tillering, and herbage production of perennial ryegrass dominant pasture. **New Zealand Journal of agricultural Research**, v.27 , p. 135-149, 1984.

KORTE, C.J.; WATKIN, B.R.; HARRIS, W. Use of residual leaf area index and light interception as criteria of spring-grazing management of a ryegrass dominant pasture. **New Zealand Journal of agricultural Research**, v.25,, p.309-319, 1982.

LEITE, G. G.; COSTA, N. L.; GOMES, A.C. Efeito do diferimento sobre produção e qualidade da forragem de genótipo de *Brachiaria* spp. Em cerrado do DF. Em: 33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...** Fortaleza, p 221-223, 1996.

LEITE, G.G.; COSTA, N.L.; A.C. 1996. Efeito do diferimento sobre produção e qualidade da forragem de genótipos de *Brachiaria* spp. Em cerrado da DF. Em: 33º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais**. Fortaleza, CE.P. 221-223.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. F. Tissue flows in grazed plants communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. P. 3-36.

LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; CHABBI, A. **Grassland productivity and ecosystem services**. Wallingford: CABI, 2011. 287p.

LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; CHABBI, A. **Grassland productivity and ecosystem services**. Wallingford: CABI, 2011. 287p.

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 N° 69, **Embrapa Gado de Corte, Campo Grande-MS, p.5, 2001**.

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

MARASCHIN, G. E. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com o animal em pastejo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: UNUEM, 1994. p. 65-98.

MARCELINO, K. R. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SILVA, S. C.; EUCLIDES, V. P. B.; FONSECA, D. M. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2243-2252, 2006.

MOORE, K. J. et al. Describing and quantifying growthstages of perennial forage grasses. **Agron. J.**, Madison, v.83, n.6, p.1073-1077, 1991.

MORAIS NETO, L. B. de **Avaliação temporal do acúmulo de fitomassa e trocas gasosas do capim-canarana em função da salinidade da água de irrigação**. Fortaleza UFC, 2009. 58f. dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal do Ceará, 2009.

NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. Ecofisiología de sistemas pastoriles: aplicaciones para su sustentabilidad. **Agrociencia**, Buenos Aires, v.3, p.18-27, 2009. <http://www.fagro.edu.uy/~agrociencia/index.php/directorio/article/view/232>

NABINGER.,; PONTES, L. S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS/REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** MATTOS, W. R. S. et al. (Ed). Piracicaba: FEALQ, 2001. P. 755-771.

NASCIMENTO Jr., D.; NETO., A. F G.; BARBOSA, R. A.; ANDRADE, C.M.S. De Fundamentos para o manejo de pastagens: evolução e atualidade. In: OBEID, J. A., PEREIRA, O. G., FONSECA, D. M., NASCIMENTO Jr., D. (Eds.). Simpósio

sobre manejo estratégico da pastagem, 1, Viçosa, 2002. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002, p. 149-196.

NASCIMENTO, M.P.; NASCIMENTO, H.T; E GOMIDE, J. A.; 1980. Alguns aspectos morfológicos de três gramíneas de clima tropical. **Rev. Soc. Bras. Zoot.** 9(1):142-158

NETO, R.T.; G.G.; NETO, C. R. B.; MORAES, E. A.; E FERREIRA, C.A. 1995. Dinamica de perfilhamento e produção de folhas em gramíneas nativas dos cerrados submetidos a queima. En 32 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais.** Brasilia, DF. P. 13-15 pasture: review of the underlying ecophysiological processes. **Agriculture, Basileia**, v.5, n.4

OLIVEIRA, M. A. **Morfogênese, análise de crescimento e valor nutritivo do capim tifton-85 (*Cynodon spp*) em diferentes idades de rebrota.** Viçosa-MG, v.30, n.3 p.964-974, 2001.

PASSONI, F.; ROSEMBERY, M.; e Flores, A. 1992. Evaluación de gramíneas y leguminosas forrageiras em Satio, **Perú Pasturas Trop.** 14(1): 32-35

PEDREIRA, C.G.S.; PEDREIRA, B.C.; TONATO, F. Quantificação da massa e da produção de forragem em pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005. Piracicaba. **Anais... Piracicaba:** Fudação Agrários Luiz de Queiroz, 2005. P. 195-216.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha:caule de gramíneas forrageiras, forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.313-326, 1994.

POMPEU, R. C. F. F. **Morfofisiologia do dossel desempenho bioeconomico de ovinos em capim Tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada.** Fortaleza: UFC, 2006. 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, 2006.

RADFORD, P.J. Growth analysis formulae: their use and abuse. **Crop Science**, v.7, n.3, p.171-175, 1967.

RESENDE, R. M. S.; VALLE, C. B. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, Jul/Ago, 2009.

Reynolds, J. H. e Smith, D. 1962. Trend of carbohydrate reserves in alfafa, smooth bromegrass and Timothy grown under various cutting schedules. **Crop Sci.** 2(4): 333-336

RODRIGUES, B. H. N.; MAGALHÃES, J. A.; CAVALCANTE, R. F.; BARROS, W. S. Efeito da Idade de Corte sobre o Rendimento Forrageiro do Capim Tanzânia Irrigado nos Tabuleiros Litorâneos do Piauí. **Revista Científica de Produção Animal**, v.8, n.2, 2006.

SANTANA, J.R., PEREIRA, J.M., RUIZ, M.A.M. 1994. Avaliação de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum.*) no Sudoeste da Bahia. II. Agrossistema Itapetinga, **R. Soc. Bras. Zootec.**, 23(4):507-517.

SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, D.S.; VALADARES FILHOS, S.C.; FONSECA, D.M.; LANA, R.P. Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf: 1 Características químico-bromatológicas da forragem durante a época seca. **Rer. Bras. Zootec.**, v.33, n.1, 2004, 203-213p.

SANTOS, M. E.; FONSECA, D. M.; GOMES, V. M. Relações entre morfogênese e dinâmica do perfilhamento em pastos de capim-braquiária. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 201-209, 2013.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M. et Al. Capim braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e característica da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.650-656, 2009a.

SANTOS, M.E.R. et al. Correlações entre características morfogênicas e estruturais em pastos de capim braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.13, n. GASTAL, F.; LEMAIRE, G. Defoliation, shoot plasticity, sward structure and herbage utilization

SANTOS, M.E.R. et al. Correlações entre características morfogênicas e estruturais em pastos de capim braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.13, n.1, p.49-56, 2012. <http://dx.doi.org/10.5216/cab.v13i1.13401>

SANTOS, M.E.R; FONSECA, D.M; GOMES, V.M; Balbino, E.M., Estrutura do capim – braquiária durante o diferimento da pastagem. **Acta Scientiarum. Anima Sciences** V.32, n.2, p.139-145, 2010.

SANTOS, P. M. **Controle do desenvolvimento das hastes no capim Tanzânia: Um desafio.** 2002. 347p. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2002.

SILVA, R. G. **Morfofisiologia do dossel e desempenho produtivo de ovinos em Panicum maximum (Jacq.) cv. Tanzânia sob três períodos de descanso.** Fortaleza: UFC, 2004. 114f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, 2004.

SILVEIRA, L. F., Crescimento e composição química do *capim Paspalum atratum* cv. Pojuca. Monografia. **Universidade de Brasília** v.9, p11, 2001.

STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. II. Differences in swards structure, nutritive value, and bite size of animal grazing *Setaria anceps* and *Cloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal and Agriculture Resource**, v. 24, n.6, p. 821-829, 1973.

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).

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).

VAN SOEST, P.J. Feeding strategies, taxonomy and evolution, In: VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminantes.** 2 ed. Cap. 3, 22-39, 1994.

VARGAS JUNIOR, F.M. DE; SOCORRO, M.M.; SETTI, J.C. DE A.; PINTO, G.S.; MARTINS, C.F.; COSTA, J.A.A. DA; MAGRIN, M.N.; CAMILO, F.R. E MONTAGNER, D.B. Disponibilidade e valor nutritivo de gramíneas tropicais sob pastejo com ovinos. **Archivos de Zootecnia**, v. 62, n. 238, p. 295-298, 2013.