



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
INSTITUTO DA SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL
CURSO DE ZOOTECNIA

VITOR HUGO MAUÉS MACEDO

**EFEITO DA FREQUÊNCIA DE DESFOLHAÇÃO EM PERÍODOS FIXOS NA
ESTRUTURA E PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE CAPIM-TANZÂNIA.**

BELÉM – PA

2014

Vitor Hugo Maués Macedo

Efeito da frequência de desfolhação em períodos fixos na estrutura e produção de forragem de capim-Tanzânia.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) como requisito de avaliação para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador:

Prof. Dr. Aníbal Coutinho do Rêgo

Belém – PA

2014

Macedo, Vitor Hugo Maués

Efeito da frequência de desfolhação em períodos fixos na estrutura e produção de forragem de capim-Tanzânia. / Vitor Hugo Maués Macedo. – Belém, 2014.

28 f. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia)
– Universidade Federal Rural da Amazônia, 2014.

1. Área foliar 2. Dossel 3. Forragem 4. *Panicum maximum*
5. Massa seca I. Título

CDD – 633.208

Vitor Hugo Maués Macedo

Efeito da frequência de desfolhação em períodos fixos na estrutura e produção de forragem de capim-Tanzânia.

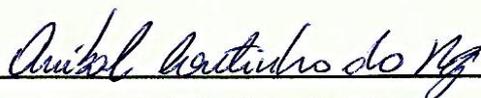
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) como requisito de avaliação para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador:

Prof. Dr. Aníbal Coutinho do Rêgo

Aprovada em 04 de dezembro de 2014.

BANCA EXAMINADORA:



Dr. Aníbal Coutinho do Rêgo



Dra. Edwana Mara Monteiro



Me. Paulo Henrique de Souza

Belém – PA

2014

DEDICO

Aos meus pais, José Ivan de Macedo e Maria das Graças Maués, pela dedicação, amor, e pelo infinito incentivo a minha formação educacional.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por colocar as melhores oportunidades em meus caminhos.

A coordenação do curso de Zootecnia, representada pelas professoras, Cristina Mano e Janaína Arruda, pela constante dedicação em forma grandes profissionais dessa linda profissão.

A Universidade Federal Rural da Amazônia e seus docentes, pela minha formação profissional.

Aos meus orientadores, Aníbal Coutinho do Rêgo e Luiz Fernando de Souza Rodrigues, pela receptividade, confiança depositada, amizade, e pelos ensinamentos e constantes trocas de conhecimentos.

Aos professores da UFRA, Cristian Faturi e Ebson Pereira Cândido, pelo grande incentivo dado para a realização desta pesquisa.

A Edwana Monteiro, pelos conhecimentos repassados quanto a elaboração deste trabalho.

Aos futuros doutores, Paulo Henrique e Amaral Jr., pelo companheirismo, e pelos ensinamentos repassados fora da sala de aula que fazem valer o ditado: “Tentar adquirir experiência apenas com a teoria é como matar a fome apenas lendo o cardápio”.

Aos mestrandos, Marcão, Wagner e Rita, pela amizade e pela ajuda na realização deste trabalho.

Ao professor Márcio Lara da UFLA, pelos conhecimentos adquiridos que foram de fundamental importância para a realização deste trabalho.

Aos integrantes do GERFAM, Agatha, Bianca, Bruna, Eduardo, Marcia, Melany, Renan, Sarah, Vitor Araújo, Wellington, Kely, Marcus Cardoso, Gludárica, Valdir e em especial aos meus brothers, os irmãos Snake, Deyvid, Nauara e Marcos Sarrazim, pela ajuda na realização deste trabalho e principalmente pela amizade.

Aos integrantes do GENAFOP, Airton, Bruno, Amanda, Neto, Tamyres, Valmique, Ysteffani, Nayla, Romarinho, Ronaldo, Paulinha, Helder e Thais, pela ajuda na realização deste trabalho e principalmente pela amizade.

A todo grupo do CPCOP, e aos funcionários Dona Marta, Sr. Raimundo, Sr. Evandro, Sr. Romaris, Dona Edna, Adriano, Sr. João e Arquimedes, pela amizade e pelo apoio dado durante a realização deste trabalho.

A todos os colegas de curso, pela convivência alegre e constante troca de experiências e conhecimento durante esses cinco anos.

RESUMO

O capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq) é uma forrageira de grande potencial na utilização de sistemas de produção animal, porém com poucos resultados de pesquisa quanto a sua utilização na região Norte do Brasil. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito de diferentes frequências de desfolhação em períodos fixos na estrutura e produção de forragem do capim-Tanzânia por meio do acúmulo de massa seca, índice de área foliar (IAF), interceptação luminosa (IL) e altura do dossel. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com seis tratamentos que correspondem as frequências de desfolhação sob seis períodos fixos de descanso: 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias, com cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais na forma de parcelas. A IL apresentou aumento ($P < 0,05$) com o crescimento do dossel e depois se estabilizou, no qual a máxima interceptação de luz foi de 98%, e ocorreu aos 42 dias de rebrotação. O IAF aumentou ($P < 0,05$) linearmente variando de 3,6 a 7,1 nas frequências de 14 a 49 dias, respectivamente. A altura variou de 44 a 119 cm de altura nas frequências de 14 a 49 dias, respectivamente. O acúmulo de massa seca aumentou ($P < 0,05$) linearmente com 880,3 a 4051,7 kg/ha de massa seca de forragem, nas frequências de 14 a 49 dias, respectivamente. A frequência de desfolhação que representa uma IL de 95% tido como momento ideal para a desfolha do capim-Tanzânia, está relacionada ao período de descanso de 29 dias. Portanto, no presente trabalho capim-Tanzânia nesse momento apresentou altura em torno de 63 cm, IAF de 5,1 e acúmulo de massa seca de forragem de 2.160 kg/ha. Nas condições experimentais, o período de descanso do capim-Tanzânia não deve ultrapassar os 29 dias de idade.

Palavras-chave: área foliar, dossel, forragem, *Panicum maximum*, massa seca.

ABSTRACT

The Tanzania grass (*Panicum maximum* Jacq) is a grass species of great potential in the use of animal production systems, but with few results of research as their use in northern Brazil. Thus, the objective of this study was to assess the effect of different frequencies of defoliation at fixed periods in the structure and herbage production of Tanzania grass through the dry matter accumulation, leaf area index (LAI), light interception (LI) and canopy height. The experimental design was a randomized complete block design with six treatments that match the frequencies of defoliation under six fixed rest periods: 14; 21; 28; 35; 42 and 49 days, with five replications, totaling 30 experimental units in the form of installments. IL had increased ($P < 0.05$) with the growth of the canopy and then stabilized, in which the maximum light interception was 98%, and occurred at 42 days of regrowth. LAI increased ($P < 0.05$) linearly varying from 3.6 to 7.1 at frequencies 14-49 days, respectively. The height ranged 44-119 cm at frequencies 14-49 days, respectively. The dry matter accumulation increased ($P < 0.05$) linearly with 880.3 to 4051.7 kg/ha of dry forage mass, the frequencies 14-49 days, respectively. The frequency of defoliation representing an IL 95%, considered ideal time for defoliation of Tanzania grass, is related to the rest period of 29 days. Therefore, in this study the Tanzania grass height at that time had around 63 cm, 5.1 LAI and dry matter forage accumulation of 2,160 kg / ha. Under the experimental conditions, the rest period of Tanzania grass should not exceed 29 days old.

Keywords: dry matter, forage, leaf area, *Panicum maximum*, sward.

Sumário

1 - INTRODUÇÃO	8
2 – REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1- A ESPÉCIE <i>Panicum maximum</i>	10
2.2 – CULTIVAR TANZÂNIA.....	10
2.3 – DETERMINANTES AMBIENTAIS DO DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS	11
2.3.1 – LUZ.....	11
2.3.2 – TEMPERATURA.....	12
2.3.3 – ÁGUA	12
4 – MATERIAL E MÉTODOS	14
4.1 – LOCAL DO EXPERIMENTO.....	14
4.2 – DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS	15
4.3 – PREPARO DO SOLO E MANEJO DOS CORTES	15
4.4 – MEDIÇÕES REALIZADAS NO EXPERIMENTO.....	17
4.4.1 – Massa e Acúmulo de Forragem.....	17
4.4.2 – Índice de Área Foliar e Interceptação Luminosa.....	17
4.4.3 – Altura do Dossel.....	18
4.5 – Análise Estatística.....	18
5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5.1 – INTERCEPTAÇÃO LUMINOSA	19
5.2 – ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR MÉDIO	20
5.3 – ALTURA PRÉ-DESFOLHAÇÃO	22
5.4 – ACÚMULO MÉDIO DE MASSA SECA DE FORRAGEM.....	23
6 – CONCLUSÃO	26
7 – REFERÊNCIAS	27

1 - INTRODUÇÃO

A pecuária é uma atividade que exerce papel de destaque na economia do país, ocupando vasta área do território nacional, cerca de 172,3 milhões de hectares. Esta área comporta um rebanho de aproximadamente 212 milhões de cabeças, tornando o Brasil um país com um dos maiores rebanhos comerciais do mundo e o maior exportador de carne bovina (IBGE, 2012).

Zimmer et al., (2010) relata que 70% das pastagens cultivadas no país encontram-se degradadas ou em estágios avançados de degradação, enquanto que as pastagens em condições ótimas ou adequadas não devem ultrapassar os 30%. Os principais fatores que causam a degradação das pastagens estão relacionados com a escolha incorreta da espécie forrageira, a falta de adubação de manutenção e o manejo inadequado das pastagens (PERON; EVANGELISTA, 2004).

Diferentes formas de colher a forragem afetam as características das plantas forrageiras. De acordo com Lara (2011), frequências e intensidades de desfolhação contrastantes fazem com que a forragem colhida (por corte ou pastejo) apresente composições morfológicas, estruturais e nutricionais diferentes, devido a mudanças na população de perfilhos, no metabolismo, no consumo de água e nutrientes, acarretando em mudanças nos padrões de crescimento e arquitetura mesmo em condições experimentais semelhantes e no mesmo tempo cronológico. O resultado disso pode evidenciar as variações estruturais e produtivas desses manejos e suas implicações no gerenciamento da propriedade, fornecendo ao pecuarista critérios mais adequados para maximizar o desempenho dos capins de sua propriedade, além de determinar limites ecofisiológicos dos manejos no que diz respeito aos potenciais produtivos e de utilização.

Apesar da crescente oferta de pesquisas que utilizem a interceptação de luz do dossel como premissa básica de colheita da forragem, para fins de modelagem e/ou potencial de crescimento, os métodos tradicionais de colheita baseadas em períodos fixos de rebrotação são valiosos na construção dos bancos de dados onde o efeito do ambiente é o mesmo sobre o objeto de estudo, atribuindo as variações nos resultados aos tratamentos aplicados (LARA, 2011).

A adoção de práticas tradicionais de manejo, sem respeitar as características da planta, pode levar a resultados insatisfatórios na exploração das pastagens. Nesse contexto, fazem-se necessárias avaliações do desenvolvimento da planta sob diferentes condições de manejo, para que se possam estabelecer critérios de manejo adequados na busca do manejo cada

vez mais intensivo de produção a pasto, assim como o uso de espécies forrageiras de considerável valor produtivo, que sejam adequadas a cada região e situação de exploração (ROVETA, 2000)

O capim-Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) foi inicialmente selecionado pela Embrapa Gado de Corte em Campo Grande, MS, e lançado comercialmente em 1991 pela Embrapa Gado de Corte e parceiros. Desde então tem sido sistematicamente testado e recomendado para utilização na região centro-oeste e sudeste do Brasil. No entanto, não há dados disponíveis sobre o potencial de produção e adaptabilidade deste cultivar na região norte, nem há indicações precisas quanto a forma de gerir esta planta para a produção máxima a fim de compreender e facilitar o planejamento e gestão para garantir uso adequado desta planta forrageira. A avaliação de suas características estruturais e de produção de forragem sob diferentes frequências de desfolhação é importante para a determinação de técnicas de manejo desse cultivar na região norte (FONSECA e MARTUSCELLO, 2010).

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito de diferentes frequências de desfolhação, em períodos fixos de descanso, na estrutura e produção de forragem do capim-Tanzânia por meio do acúmulo de massa seca, índice de área foliar (IAF), interceptação luminosa (IL) e altura do dossel, na busca de suporte para a determinação do melhor momento de realizar a desfolha por corte mecânico, considerando as condições climáticas referentes a localidade e o período de estudo.

2 – REVISÃO DE LITERATURA

2.1- A ESPÉCIE *Panicum maximum*

A gramínea forrageira *Panicum maximum* é conhecida mundialmente pela sua alta produtividade, qualidade e adaptação a diferentes condições climáticas. A espécie é a mais produtiva forrageira tropical propagada por sementes e tem despertado a atenção de pecuaristas também por sua abundante produção de folhas longas, porte elevado e alta aceitabilidade pelos animais das mais variadas categorias e espécies ruminantes e equídeos. Essa forrageira é originária da África, mais especificamente do leste desse continente. Sua introdução nas Américas está registrada como sendo por volta do século XVII. A espécie *P. maximum* se adaptou tão bem as condições edafoclimáticas brasileiras que é considerado “nativo” em diversas regiões do país, como na Bahia, São Paulo e Minas Gerais (FONSECA e MARTUSCELLO, 2010).

2.2 – CULTIVAR TANZÂNIA

O cv. Tanzânia é uma planta cespitosa de porte médio (em torno de 1,2 m de comprimento), com folhas médias (em torno de 2,6 cm de largura) e decumbente (curvadas). As folhas são glabras. As inflorescências são do tipo panícula. As espiguetas são glabras, distribuídas uniformemente pelas ramificações e apresentam muitas manchas roxas, o que confere às inflorescências uma aparência arroxeadas (FONSECA e MARTUSCELLO, 2010).

O capim-Tanzânia, como a maioria das forrageiras tropicais, apresenta considerável sazonalidade de produção, tendo maior acúmulo de massa na época onde há disponibilidade hídrica. Este capim é bastante utilizado para pastejo e os resultados de ganho de peso e produção de leite em animais submetidos a pastagens formadas por essa forrageira tem sido satisfatórios. Por ser uma planta de elevado potencial de produção, as exigências nutricionais do capim-Tanzânia variam de média a alta, ou seja, a planta se desenvolve melhor em solos de textura moderada a argilosa, com fertilidade média a alta e sem problemas de acidez. Este capim é altamente responsivo à adubação, principalmente nitrogenada (FONSECA e MARTUSCELLO, 2010).

2.3 – DETERMINANTES AMBIENTAIS DO DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS

Lopes (2003), cita os principais fatores que afetam o crescimento e desenvolvimento de plantas forrageiras, que são:

- Fatores climáticos – luz, temperatura, fotoperíodo, umidade, vento e precipitação;
- Fatores edáficos – fertilidade do solo, propriedades físicas do solo e topografia;
- Espécie forrageira – potencial genético para produção e valor nutritivo, adaptação ao ambiente, competição entre plantas, aceitabilidade para pastejo animal e persistência a longo prazo;
- Manejo da pastagem e do pastejo – tipo de pastejo animal, taxa de lotação, sistemas de pastejo, estratégias de fertilização, controle de invasoras e outras práticas culturais.

Embora o conhecimento de todos esses fatores seja importante para o sucesso da produção forrageira em um ecossistema de pastagem, vale ressaltar que a maioria deles podem ser controlados pela ação humana como: a escolha da espécie forrageira, o manejo da pastagem e a fertilidade do solo através dos métodos de adubação. No entanto, alguns fatores edáficos (propriedades físicas do solo e topografia) e principalmente os fatores climáticos, são impossíveis de serem controlados pelo homem. Portanto é importante o conhecimento desses fatores e a influência que eles exercem sobre as plantas forrageiras, para que se tenha uma maior inferência a respeito do estudo da produção de forragem ao longo do ano e sua sazonalidade. Os principais fatores de natureza climática que mais influenciam no desenvolvimento das plantas são: luz, temperatura e a água (LOPES, 2003).

2.3.1 – LUZ

A radiação luminosa é um fator climático de extrema importância no desenvolvimento das plantas, pois é a partir da energia proveniente da luz solar que as plantas realizam a fotossíntese e produzem os compostos orgânicos para obter energia e auxiliar na sua formação (TAIZ e ZEIGER, 2004).

A estrutura e a arquitetura do dossel desempenham papel fundamental nos padrões de interceptação luminosa, produtividade e evapotranspiração, e são importantes para a descrição da interação entre a vegetação e o meio em que se encontra. O aumento da interceptação luminosa em decorrência do aumento de área foliar resulta em aumento da taxa de fotossíntese bruta da comunidade vegetal, a qual é acompanhada por um aumento correspondente na taxa respiratória do dossel. O balanço entre essas taxas resulta na fotossíntese

líquida. Quanto maior a fotossíntese líquida, maior a fixação de carbono e conseqüentemente a produção de fitomassa. Portanto, a arquitetura do dossel vegetativo é determinante dos padrões de interceptação luminosa pelas plantas (DA SILVA et al., 2008).

2.3.2 – TEMPERATURA

A temperatura possui efeito marcante como catalisador de reações químicas e nos processos associados às membranas celulares, constituindo um fator abiótico determinante da distribuição, da adaptabilidade e da produtividade das plantas nas regiões tropicais. Em geral o efeito da temperatura nas funções biológicas das plantas é explicado pela ação enzimática (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Além das vias metabólicas que são catalisadas por enzimas e que tem sua ação afetada pela temperatura, outros processos como acúmulo de matéria seca e carboidratos, que tem influência sobre o crescimento de plantas forrageiras, sofrem mudança em relação a variabilidade da temperatura no ambiente. Por exemplo, o aumento da temperatura acima da faixa ótima aumenta a demanda por substrato respiratório nas raízes, o qual resulta em uma menor concentração de carboidratos em toda a planta (CRUZ, 2010).

Em regiões de clima tropical, altas temperaturas afetam a solubilidade de gases, principalmente de gases CO_2 , onde a relação $[\text{CO}_2] / [\text{O}_2]$ diminui, essa alta concentração de O_2 em relação ao CO_2 , obriga a enzima rubisco fazer oxigenação em taxas mais altas do que a carboxilação. Isso desencadeia uma alta taxa de fotorrespiração em plantas de ciclo C_3 , fator que prejudica e diminui a fotossíntese líquida, e a assimilação de CO_2 do vegetal, afetando o alto desenvolvimento das plantas C_3 . As plantas C_4 não passam por esse problema, já que a fixação do carbono por esses tipos de plantas é feita através da enzima fosfenolpiruvato carboxilase (PEP-carboxilase). Portanto mesmo em temperatura alta as plantas C_4 não sofrem com o efeito da fotorrespiração, destacando um importante motivo de adaptação dessas plantas a climas tropicais (TAIZ e ZEIGER, 2004).

2.3.3 – ÁGUA

Dos muitos tipos de moléculas que circulam e estão contidas dentro da célula, a água é de longe a mais comum dentre todas. Ela constitui a matriz e o meio onde ocorre a maioria dos processos bioquímicos essenciais à vida. Na planta a água pode se mover por transporte em massa (gradiente de pressão), por difusão (gradiente de concentração) ou pela

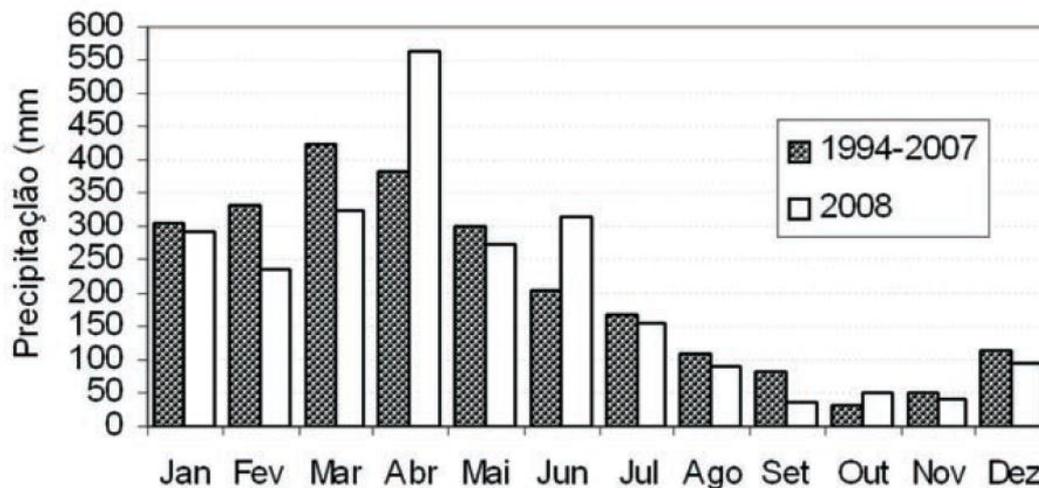
combinação dos dois mecanismos. Dessa forma a água passa do solo para a planta e dessa para a atmosfera (LOPES, 2003).

Segundo Lopes (2003), o estresse hídrico causa severa inibição da fotossíntese, tanto como consequência do fechamento dos estômatos, como em razão de efeitos deletérios diretos, em nível de cloroplastos. O fechamento dos estômatos contribui notavelmente para reduzir as perdas de água durante limitada disponibilidade e, ou, alta demanda evaporativa. No entanto, esse fechamento dos estômatos provoca limitação no ingresso de dióxido de carbono e, em consequência, decréscimo na concentração intracelular de CO₂.

4 – MATERIAL E MÉTODOS

4.1 – LOCAL DO EXPERIMENTO

O estudo foi conduzido numa área experimental da Fazenda Escola de Igarapé-Açu (FEIGA) pertencente a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), no município de Igarapé-Açu-PA (cujo ponto central representa as coordenadas 01° 07' 21,76" de latitude sul e 47° 36' 27,57" de longitude oeste), situado a 45 m de altitude. Segundo o sistema de Köppen o clima da região é classificado como Ami, que significa clima chuvoso, apresentando pequena estação seca, caracterizado por temperatura média anual de 27,1 °C, onde a temperatura média do mês mais quente é superior à 28 °C e a do mês mais frio está em torno de 26 °C, o que caracteriza uma região sem grandes variações de temperatura no ano. No entanto, as chuvas não se distribuem homogeneamente durante esse mesmo período. Em geral os totais mensais mais altos ocorrem entre março e maio, com precipitação em torno de 560 mm, e os menos elevados, entre setembro e dezembro, com precipitações inferiores à 40 mm (Figura 1). Portanto, a variação climática do município está associada principalmente com a distribuição das chuvas (PACHECO, 2009).



Fonte: Boletim Agrometeorológico de 2008 para Igarapé-Açu, PA (PACHECO, 2009)

Figura 1 - Total mensal de precipitação pluviométrica na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Oriental, localizada no Município de Igarapé-Açu, PA. Períodos: 1994 – 2007 e 2008.

4.2 – DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

Foram estudados seis frequências de desfolhação, onde o capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia) foi submetido a um delineamento em blocos casualizados com seis tratamentos correspondente as frequências de desfolhação, representadas por seis períodos fixos de descanso: 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias, formando os ciclos de produção, com cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais na forma de parcelas, cada uma medindo 12 m² (3m x 4m), separadas por corredores de 1m de largura. As parcelas foram estabelecidas com sementes adquiridas comercialmente.

O período experimental teve duração de 92 dias, iniciado no dia 24/05/2014, com o corte de nivelamento de todas as parcelas a uma altura de 20 cm do solo, situação na qual o dossel se apresentou distribuído uniformemente dentro das parcelas, cobrindo completamente o solo; e finalizado no dia 06/09/2014. Período esse que se caracteriza como de transição do período chuvoso para o período seco.

4.3 – PREPARO DO SOLO E MANEJO DOS CORTES

O resultado de análise do solo da área experimental, o classifica como de textura franco-arenosa e de baixa fertilidade (Tabela 1). Para a espécie *Panicum maximum* cv. Tanzânia foi necessário fazer correção do solo com calcário dolomítico na aplicação de uma dose equivalente à 2,9 toneladas por hectare na área total cerca de 100 dias antes do início do experimento, para a elevação da saturação de bases para valores próximos de 60%. Uma semana antes do plantio fez-se a adubação das parcelas com o adubo super fosfato simples (18% de P₂O₅) a uma dose equivalente à 80 kg de P₂O₅ por hectare, aplicado a lanço.

Tabela 1 – Resultado de análise química do solo

pH		Carb. Org.	Mat. Org.	P	N	K	Ca	Mg	Al	H+Al
H ₂ O	KCl	g/kg	g/kg	mg/dm ³	g/kg			cmolc/dm ³		
4,95	4,16	17,74	30,59	1,44		0,03	0,74	0,28	0,72	5,08

O solo da área experimental foi preparado no dia 19/02/2014 com uma gradagem utilizando-se grade aradora, recebendo calagem no dia subsequente, seguido de mais duas gradagens com grade aradora para a incorporação do corretivo, sendo posteriormente destorroado com uso de grade niveladora. A semeadura ocorreu no dia 06/03/2014, uma semana após a adubação com o super fosfato simples aplicado a lanço, em pleno período chuvoso. A comunidade de plantas no dossel dentro das parcelas permaneceu em crescimento livre, até que

em determinando momento estas passaram a ser cortadas periodicamente para garantir que estivessem num ritmo intermitente de utilização e rebrotação até o início do experimento. No dia 24/05/2014 os dosséis forrageiros de todas as parcelas foram nivelados dando início ao experimento, a partir daí cada tratamento recebia o corte de acordo com o seu período fixo de descanso, o que gerou quantidades variadas de ciclos de produção para cada tratamento (Figura 2). Após cada corte realizou-se adubação nitrogenada, sob todas as parcelas, na proporção de 82,4 kg de N/ha, junto com a adubação potássica na proporção de 52,8 kg de P₂O₅/ha, durante o período experimental.

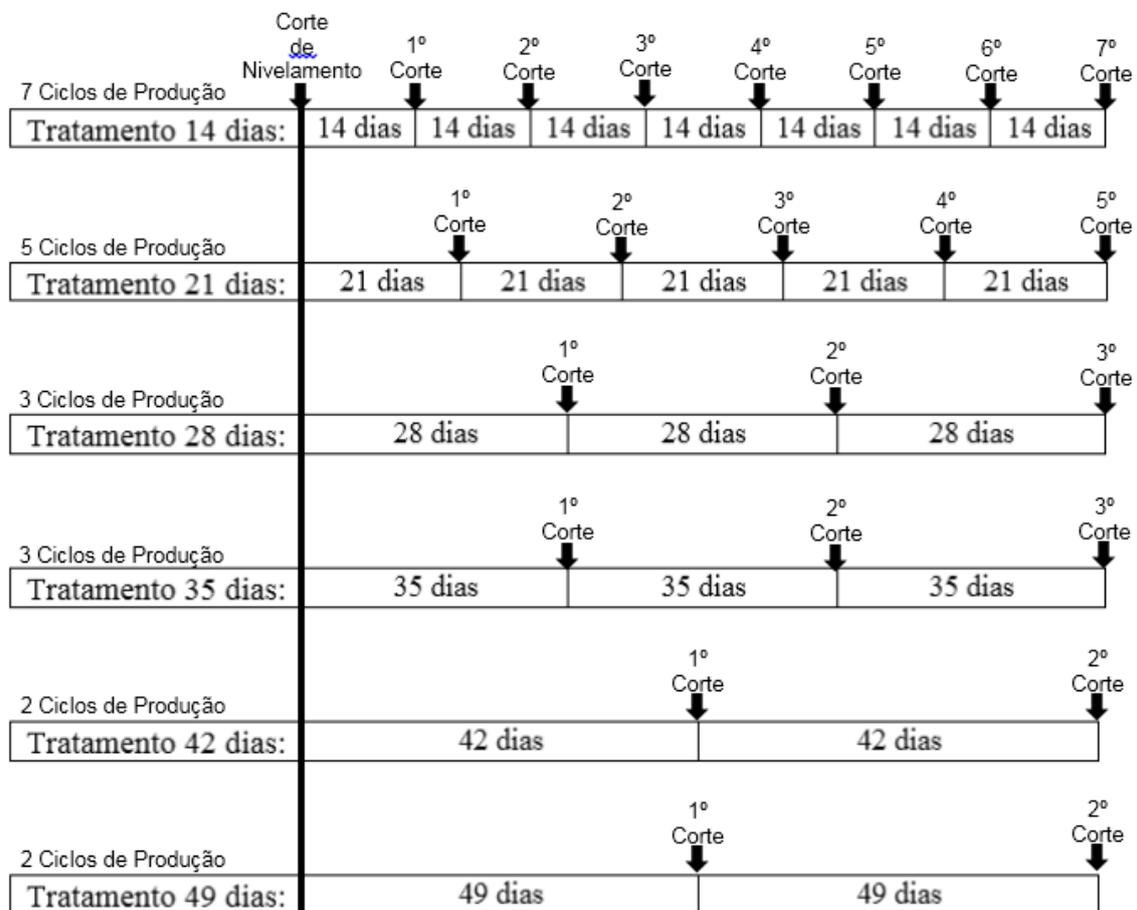


Figura 2. Cronograma de colheita da forragem e detalhamento dos ciclos de produção de cada tratamento.

Com o início do experimento a forragem contida nas parcelas passou a ser cortada periodicamente, de acordo com cada tratamento, com o auxílio de um aparador de cerca viva a uma altura residual pré-determinada de 20cm para todos os tratamentos.

4.4 – MEDIÇÕES REALIZADAS NO EXPERIMENTO

4.4.1 – Massa e Acúmulo de Forragem

Ao final de cada ciclo de produção foram feitas amostragens para quantificação do acúmulo de fitomassa, retirando-se, de cada parcela, uma amostra de forragem contida no interior de uma moldura metálica retangular medindo 0,5 x 1,0 m, a 20 cm do nível do solo. Para tanto a moldura de amostragem foi confeccionada com “pés” que proporcionaram o corte da forragem na altura determinada. O corte foi realizado com o auxílio de um aparador de cerca viva, em pontos da parcela onde a condição de vegetação do dossel (avaliação visual da altura e arquitetura, estrutura e disposição) era representativa da média da parcela. Após a coleta de forragem toda vegetação de cada parcela era nivelada por meio do corte a 20 cm do solo, estimulando-se a rebrotação para o corte posterior. As amostras, frescas, foram colocadas em sacos plásticos identificados e acondicionadas em isopor com gelo no campo. No laboratório, de cada amostragem procedeu-se à pesagem total da forragem com intuito de avaliar a produção de massa fresca, em seguida retirou-se delas uma sub-amostra da massa homogeneizada. Dessa sub-amostra, aproximadamente 600g de massa fresca foi acondicionada em sacos de papel, novamente pesada, e levada a estufa de ventilação forçada à 55°C para secagem por cerca de 72 horas até peso constante. O acúmulo médio de forragem fresca e seca, por tratamento, foi calculado dividindo o somatório do valor de acúmulo de forragem de cada ciclo pelo número de ciclos de produção de cada tratamento.

4.4.2 – Índice de Área Foliar e Interceptação Luminosa

As medições de interceptação luminosa (IL) e índice de área foliar (IAF) do dossel eram realizadas no final de cada ciclo de produção antes de cada corte, para verificar a IL e o IAF de cada tratamento de acordo com sua idade de rebrota.

Para estas medições utilizou-se aparelho analisador de dossel – AccuPAR Linear PAR / LAI ceptometer, Model PAR –80 (DECAGON Devices), que permite amostragens rápidas e não destrutivas. Este aparelho é constituído de sensor de luz, que capta a radiação incidente sobre a vegetação; uma barra composta de oito sensores, que capta a radiação incidente ao nível do solo e um terminal coletor de dados, localizado junto à barra, que relaciona as duas leituras de radiação, estimando os valores de tais variáveis.

Foram amostrados 5 pontos representativos da média do dossel em cada parcela, sempre utilizando um padrão visual que englobasse estações de leitura entre touceiras que

estivessem dentro de um mesmo padrão visual de altura e densidade de folhas. A taxa média de IL e IAF, por tratamento, foi calculada dividindo o somatório do valor destas variáveis de cada ciclo pelo número de ciclos de produção de cada tratamento.

4.4.3 – Altura do Dossel

As medições de altura foram realizadas conjuntamente com as medições de IL e IAF. Para isso, baseou-se no método que emprega o uso de um bastão graduado em centímetros colocado no meio de uma folha de acetato quadrada, sendo medidos 5 pontos aleatórios por unidade experimental que seriam representativos da média do dossel de cada parcela. A taxa média de altura, por tratamento, foi calculada dividindo o somatório do valor de altura de cada ciclo pelo número de ciclos de produção de cada tratamento.

4.5 – Análise Estatística

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com 6 (seis) frequências de corte e 5 (cinco) repetições por tratamento. Os dados de acúmulo médio de massa seca, IL, IAF e altura foram analisados por meio de análise de variância e regressão. O desdobramento da interação entre as diferentes frequências de desfolhação foi efetuado quando significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F. Ajustaram-se modelos de regressão que foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste F ao nível de até 5% de probabilidade. Para a organização dos dados, e elaboração dos gráficos de regressão utilizou-se o *software* Microsoft Office Excel 2013®, presente no pacote Office 2013-Windows®. Como ferramenta de auxílio às análises estatísticas, foi utilizado o programa computacional Sisvar (FERREIRA, 2010).

5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 – INTERCEPTAÇÃO LUMINOSA

A interceptação luminosa do dossel (IL) foi afetada pelos tratamentos ($P < 0,05$), aumentando de maneira assintótica em função das frequências de desfolhação (Figura 3). A representação gráfica da análise de regressão mostra um crescimento inicial acentuado que depois se estabiliza, no qual a máxima interceptação de luz foi de 98%, e ocorreu aos 42 dias de rebrotação.

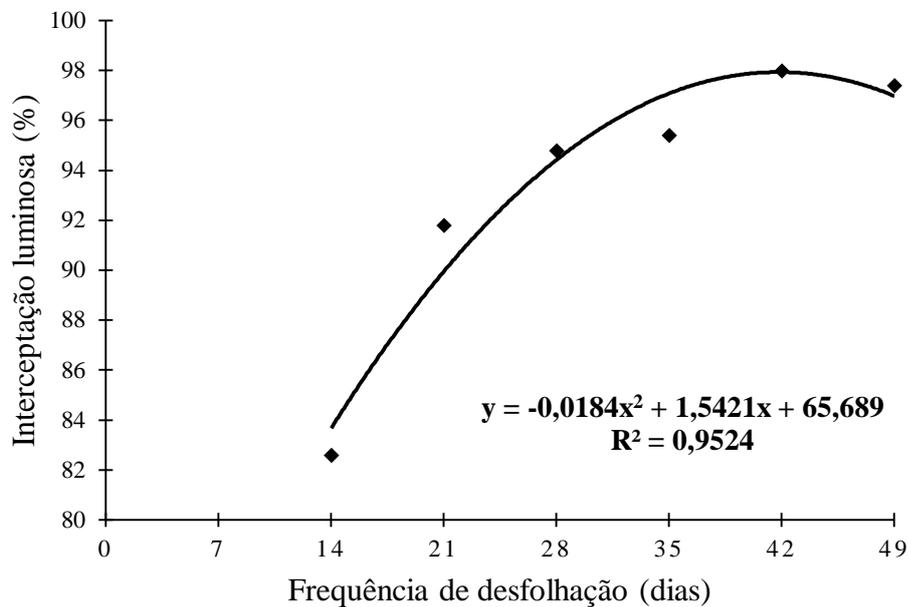


Figura 3. Interceptação luminosa média do dossel de capim-Tanzânia sob seis frequências de desfolhação.

Mello e Pedreira (2004), ao estudarem o capim-Tanzânia verificaram comportamento semelhante, indicando um aumento da IL com a altura do dossel até certo ponto, a partir do qual esse aumento não afeta a IL, que se mantém praticamente constante, apresentando um crescimento exponencial. Isso está intimamente relacionado com o hábito de crescimento ereto dessa espécie, formando uma arquitetura mais vertical, que conseqüentemente, por mais que aumente sua altura, quase sempre permitirá a passagem de radiação para regiões abaixo do dossel.

Mello (2002), relata ainda que a produção de massa seca de um dossel intensivamente manejado, com suprimentos adequados de água e nutrientes, é determinada pela

eficiência com qual as folhas interceptam a luz e a utilizam na assimilação de carbono. Observações em várias culturas indicam que a taxa de acúmulo de massa seca e a produção total de fitomassa, estão correlacionadas positivamente com quantidade de radiação interceptada e utilizada pelo dossel.

A IL de 95% é tida como o momento a partir do qual plantas modificam sua dinâmica de acúmulo de matéria seca, reduzindo o acúmulo de lâminas foliares e aumentando rapidamente o acúmulo de colmos e de material morto (DA SILVA e CORSI, 2003). Esse valor é tido, então, como momento ideal para interromper o processo de rebrotação das plantas forrageiras.

A equação de regressão permite estimar um valor esperado para uma IL de 95% que se relaciona a uma idade de rebrotação não utilizada no experimento, que no caso desse estudo seria em torno de 29 dias, utilizando um resíduo com 20 cm de altura no período de transição do chuvoso para o seco. Barbosa et al. (2007) observaram que a IL de 95% pelo dossel de capim-Tanzânia sob pastejo rotacionado ocorreu em intervalos médios de 32 dias e, diferente deste experimento o intervalo de 29 dias, promoveu uma IL de 90%. Já Mello (2002), em seu experimento recomenda o manejo da desfolha em torno de 22 dias, período no qual o capim-Tanzânia atingiria 95% de IL.

Pena et al. (2009), utilizaram como critério ideal para interromper o processo de rebrotação do capim-Tanzânia o momento relacionado com o surgimento de duas folhas por perfilho, pois foi nessa frequência de corte que encontraram o valor de 95% de IL e que, teoricamente, houve o maior balanço positivo entre alongamento de folhas e senescência e menor alongamento de colmos. Cândido et al. (2006) concluíram que o período de descanso em pastagens de capim-Tanzânia sob pastejo por ovinos não deveria exceder o tempo necessário para a expansão de 2,5 novas folhas por perfilho. Mello & Pedreira (2004), em experimento com capim-Tanzânia, concluíram que os IAF críticos medidos (condição para 95% de IL) sugerem a necessidade de períodos de descanso relativamente curtos em pastos de capim-Tanzânia submetidos a pastejo intensivo sob lotação rotacionada e irrigação.

Nas condições do presente experimento, o período de rebrota, baseado no manejo da desfolha sempre que a IL atingisse 95%, seria em torno de 29 dias.

5.2 – ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR MÉDIO

Houve crescimento linear ($P < 0,05$) do índice de área foliar (IAF) médio, ao longo do avanço das idades de rebrota, variando de 3,6 a 7, nas frequências de 14 a 49 dias,

respectivamente (Figura 4). Comportamento semelhante observado por Mello & Pedreira (2004), no qual os mesmos afirmam que esse tipo de resposta está de acordo com a literatura, que reporta aumentos lineares do IAF médio, à medida que se avança o período de rebrota, em função de taxas crescentes de fotossíntese de dossel.

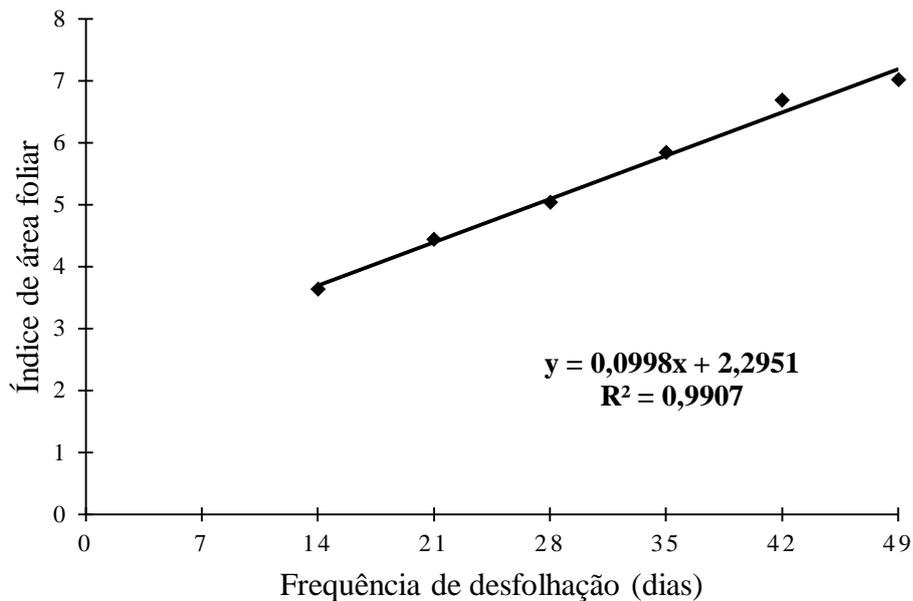


Figura 4. Índice de área foliar médio de capim-Tanzânia sob seis frequências de desfolhação.

Recentemente, em trabalhos com gramíneas tropicais, tem sido verificada forte relação entre altura do dossel e sua IL na condição de pré-pastejo e, conseqüentemente, com o IAF (PENA et al., 2009).

O desenvolvimento do conceito de IAF por Watson (1947 apud MELLO, 2002, p. 19) possibilitou a racionalização e um melhor entendimento das relações entre a interceptação luminosa e o acúmulo de massa seca das plantas. Em um valor de IAF chamado de crítico, a interceptação de aproximadamente toda a luz incidente, com um mínimo de auto sombreamento, proporcionaria o máximo valor de taxa de acúmulo de forragem (acúmulo de massa seca por unidade de área, por unidade de tempo). O valor de IAF que proporciona 95% de IL no qual o valor da taxa de acúmulo de forragem está próximo da máxima, é definido como IAF crítico. Abaixo do IAF crítico as taxas de acúmulo são dependentes do IAF e são mais reduzidas quando a IL atinge valores menores de 95%, enquanto que acima do IAF ótimo, a redução nas taxas de acúmulo é causada pelo aumento das perdas respiratórias, consequência do sombreamento excessivo, que resulta em um balanço negativo de carbono (MELLO, 2002).

Neste estudo a IL de 95% foi alcançada próximo do 29º dia de rebrotação, que corresponde a um IAF crítico em torno de 5,1. Valor superior ao encontrado por Mello & Pedreira (2004), que sob IL de valores próximos de 95% correspondeu a IAF médio em torno de 3,5 aos 22 dias de rebrota, esses mesmos autores sugerem, então, a necessidade de períodos de descanso relativamente curtos em pastos de capim-Tanzânia submetidos a pastejo intensivo sob lotação rotacionada e irrigação, entretanto é necessário cautela ao utilizar esse manejo com risco de prejudicar a perenidade da pastagem sob longo períodos de utilização, os mesmo autores relam ainda que de maneira geral em pastagens, valores de IAF crítico situam-se normalmente entre 3 e 5.

Cutrim Junior et al. (2011), estudando diferentes frequências de desfolhação do capim-Tanzânia, baseadas na interceptação luminosa em combinação com dois IAF residuais como resíduos pós-pastejo, verificou que na frequência com 97% de IL, ocorreu a maior média de IAF (5,84) em comparação às frequências com 85 e 95% de IRFA, que foram 3,21 e 4,80, respectivamente. Neste mesmo estudo os autores mostram que um menor IAF residual provoca um maior período de descanso do pós-pastejo até o IAF crítico (4,80), sendo de 28 e 24 dias para os IAF residuais de 1,0 e 1,8, respectivamente.

5.3 – ALTURA PRÉ-DESFOLHAÇÃO

Para manter a pastagem sempre em nível adequado de biomassa para os animais, a altura de pastejo é ideal para o monitoramento da biomassa de forragem, pois a altura média das plantas na pastagem indica a quantidade de forragem em oferta.

A altura de pré-desfolhação é representada graficamente por uma função quadrática, indicando aumento da altura com o aumento do intervalo entre desfolhações ($P < 0,05$), que variou de 44 a 119 cm de altura nas frequências de 14 a 49 dias, respectivamente (Figura 5). Como plantas de hábito de crescimento ereto tendem a alongar o colmo para colocar as novas folhas no topo do dossel, o aumento do intervalo de corte com a redução da frequência de desfolhação pode ter resultado no aumento da altura pré-desfolhação.

Trabalhos com gramíneas tropicais tem abordado uma forte relação de variáveis, uma delas é entre a IL e a altura do dossel. Isso indica que a altura do dossel forrageiro pode ser usada como uma característica confiável para o controle do pastejo em lotação intermitente (PENA, 2009).

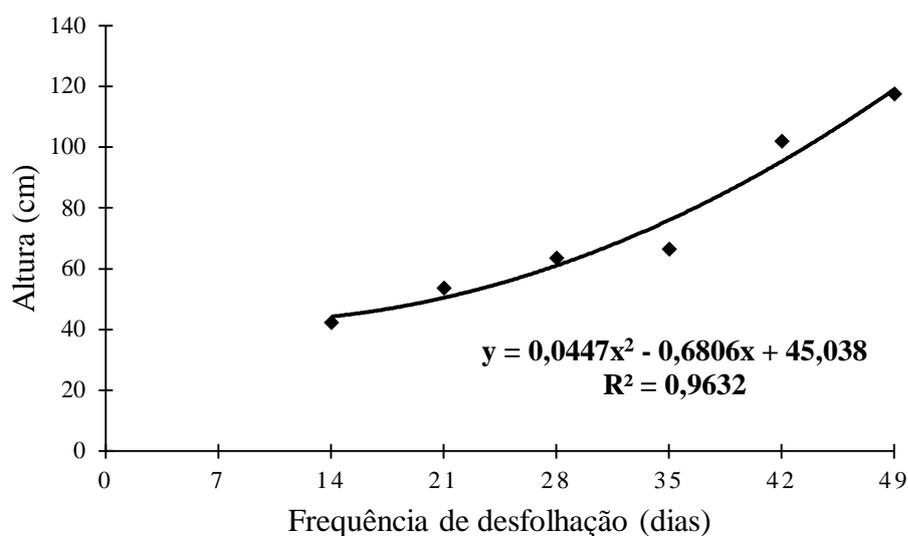


Figura 5. Altura de pré-desfolhação média do capim-Tanzânia sob seis frequências de desfolhação.

Neste experimento a IL de 95% correspondeu a uma altura em torno de 63 cm. Resultado superior ao encontrado por Mello & Pedreira (2004) que em valores de IL próximos de 95% encontrou valores de altura média do dossel em torno de 55 cm. Já Barbosa et al. (2007) determinou que sob essa IL, a altura ideal de desfolha do capim-Tanzânia seria de 70 cm. Barbero et al. (2014) e Canto et al. (2008) determinaram que o capim-Tanzânia sob sistema de lotação contínua, deveriam ser manejados com alturas entre 60 e 80 cm por permitirem quantidades adequadas de produção de massa de folha verde e elevadas taxas de acúmulo de matéria seca. Barbero et al. (2014) retrata ainda, que um fator negativo apresentado pelas maiores alturas foi a maior massa de colmos em relação à massa de lâminas foliares, pois se deseja disponibilizar material de melhor valor nutritivo. O que ocorre principalmente quando a entrada dos animais ocorre em piquetes de pastos altos, quando já havia ocorrido o alongamento dos colmos, problema comumente observado em pastos de capim Tanzânia.

5.4 – ACÚMULO MÉDIO DE MASSA SECA DE FORRAGEM

O acúmulo médio de massa seca de forragem aumentou ($P < 0,05$) linearmente com o aumento do intervalo de corte e com a redução da frequência de desfolhação, variando de 880,3 a 4051,7 kg/ha de massa seca de forragem, nas frequências de 14 a 49 dias, respectivamente (Figura 6). Esse comportamento se assemelha aos trabalhos de Santos et al. (1999), no qual a massa de forragem tanto do cultivar Tanzânia quanto do cultivar Mombaça, aumentou com o intervalo de desfolhação.

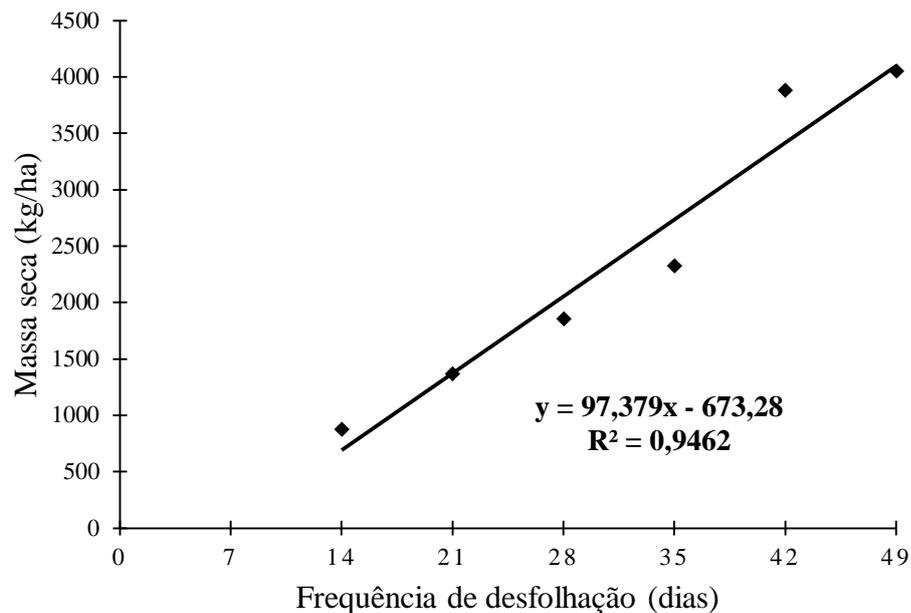


Figura 6. Acúmulo médio de massa seca forragem de capim-Tanzânia sob diferentes frequências de desfolhação.

Durante o estudo não avaliou-se a proporção de folha e colmo entre os diferentes tratamentos, entretanto a campo foi possível observar um constante incremento de colmo em relação a folhas com o aumento do período de descanso. Isso está de acordo com o relato de Oliveira (2000), no qual o contínuo aumento no acúmulo de matéria seca está associado à crescente proporção de colmo na biomassa do relvado, pois, com o avanço do desenvolvimento da forrageira, a proporção de folhas diminui progressivamente, à medida que se intensifica o processo de alongamento do colmo, o que resulta em acentuado incremento no peso do perfilho e, conseqüentemente, aumento de massa de forragem.

Embora o alongamento de colmos favoreça o aumento da produção de massa seca, ele pode influenciar negativamente a eficiência de pastejo e o valor nutritivo da forragem produzida, além de aumentar o intervalo de aparecimento de folhas, ou seja, o filocrono. De acordo com Santos (2004), um dos grandes problemas no manejo do capim-Tanzânia é o aumento da participação dos colmos com a chegada da época de florescimento. Esse problema pode ser estendido a outras espécies de clima tropical, pois, da mesma forma, ocorre o processo de alongamento de colmos na época de florescimento, variando apenas a altura de sua ocorrência.

No 29º dia, quando a IL atingiu valores próximos de 95%, o acúmulo médio de massa seca de forragem foi de aproximadamente 2.160 kg/ha, o que indica que após esse período passaria a sofrer acúmulo de material senescente.

Não houve diferença significativa ($P < 0,05$) quanto a taxa de acúmulo de forragem entre os tratamentos, tendo média de 72,6 kg de massa seca (MS)/ha/dia. Mello (2002) também não observou diferenças de taxas de acúmulo, quando avaliou o capim-Tanzânia sob irrigação em lotação intermitente, tendo o mesmo, resultados em torno de 88,7 de MS/ha/dia.

Vale ressaltar a interação desta variável com as demais variáveis estudadas, pois sob sistema de desfolha intermitente, a duração do intervalo entre desfolhas (período de descanso) irá determinar a recuperação do IAF do dossel e, conseqüentemente, maximizar a produção de forragem em cada ciclo.

6 – CONCLUSÃO

A frequência de desfolhação que representa uma IL de 95%, tido como momento ideal para a desfolha do capim-Tanzânia, está relacionada a um período de descanso de 29 dias, no qual o capim-Tanzânia apresentou uma altura em torno de 63 cm, IAF de 5,1 e acúmulo de massa seca de forragem de 2.160 kg/ha. Nas condições experimentais, o período de descanso do capim-Tanzânia não deve ultrapassar os 29 dias de idade.

Contudo, ressalta-se para a necessidade de cautela no uso dessa frequência, pois dependendo da situação, é necessário observar se a planta encontrar-se em estágio de desenvolvimento reprodutivo, pois nesse período, o acúmulo de forragem é fortemente afetado, resultando em maior acúmulo de hastes e material morto na pastagem.

Sugere-se, a necessidade de estudos que levem em consideração não somente o período de descanso de acordo com critérios cronológicos, mas aqueles que levam em consideração estratégias de manejo do pastejo que respeitem a fenologia e fisiologia de cada espécie forrageira, apesar dos métodos tradicionais de colheita baseadas em períodos fixos de rebrotação serem valiosos, pois o efeito do ambiente é o mesmo sobre o objeto de estudo.

7 – REFERÊNCIAS

- BARBERO, R. P.; BARBOSA, M. A. A. F.; CASTRO, L. M.; et al. Características produtivas e morfológicas do capim Tanzânia em diferentes intensidades de pastejo. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 427-436, jan./fev. 2014.
- BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V. P. B. et al. Capim-Tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n 3, p.329-340, 2007.
- CÂNDIDO, M. J. D.; DA SILVA, R. G.; NEIVA, J. N. M. et al. Fluxo de biomassa em capim-Tanzânia pastejado por ovinos sob três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2234-2242, 2006.
- CANTO, M. W.; JOBIM, C. C.; GASPARINO, E. et al. Características do pasto e acúmulo de forragem em capim-Tanzânia submetido a alturas de manejo do pasto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 3, p. 429-435, 2008.
- CRUZ, P. G. da. **Produção de forragem em *Brachiaria brizantha***: adaptação, geração e avaliação de modelos empíricos e mecanicistas para estimativa do acúmulo de forragem. 2010. 102 f. Tese (Doutorado em Ciências) -Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.
- DA SILVA, S. C.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20., 2003, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 2003. p.155-186.
- FERREIRA, D. F. **Programa Sisvar. exe.** Sistema de Análise de variância. Versão 5.3. 2010 s.d..
- FONSECA, D. M. da; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: Ed. UFV, p. 166-196. 2010.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Massey University: Longman Scientific & Technical, New Zealand. 1990. 203 p.
- IBGE. Banco de Dados Agregados. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 22 out. 2014.
- LARA, M. A. S. **Respostas morfológicas de genótipos de *Brachiaria* spp. sob duas intensidades de desfolhação e modelagem da produção de forragem em função das variações estacionais da temperatura e fotoperíodo**: adaptação do modelo CROPGRO. 2011. Tese (Doutorado em Ciências) –Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2011.
- LOPES, B. A. **Aspectos importantes da fisiologia vegetal para o manejo**. 2003. 55 p. Monografia (Doutorado) -Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

MARSHALL, C. Physiological aspects of pasture growth. In: SNAYDON, R.W. (Ed.) **Managed grasslands: analytical studies ecosystems of the world**. vol. 17-B. Amsterdam: Elsevier Science, 1987. p. 29-46.

MELLO, A. C. L. **Respostas morfofisiológicas do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada**. 2002. 67 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

MELLO, A. C. L.; PEDREIRA, C. G. S. Respostas morfológicas do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.282-289, 2004.

OLIVEIRA, M. A.; PEREIRA, O. G. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-Bermuda 'Tifton 85' (*Cynodon* spp) em diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1939-1948, 2000 (supl.1).

PACHECO, N. A. **Boletim agrometeorológico 2008 Igarapé-Açu**, PA. Belém (PA): EMBRAPA Amazônia Oriental, 2009. 33 p. (Documentos: 372).

PENA, K. S.; NASCIMENTO JR. D.; SILVA, S.C. DA; et al. Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim Tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2127-2136, 2009.

PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Ciência Agrotécnica**. Lavras, v. 28, n. 3, p. 655-661, 2004.

ROVETTA, Rivelino, M.S. **Morfogênese e índices de crescimento do capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.), sob diferentes doses de nitrogênio, colhido ao atingir 30, 40 e 50 cm de altura**. 2000. 56 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

SANTOS, P. M.; BALSALOBRE, A. A. M.; CORSI, M. et al. Características morfogênicas e taxa de acúmulo de forragem do capim-Mombaça submetido a três intervalos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.843-851, 2004.

SANTOS, P. M.; CORSI, M., BALSALOBRE, M. A. A. Efeito da Frequência de Pastejo e da Época do Ano sobre a Produção e a Qualidade em *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.244-249, 1999.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

WELLES, J. M.; NORMAN, J. M. Instrument for indirect measurement of canopy architecture. **Agronomy Journal**, Madison, v. 83, n.5, p.818-825, 1991.

ZIMMER, A. H.; ALMEIDA, R. G.; VILELA, L. et al. Uso da ILP como estratégia na melhoria da produção animal. In: SIMPAPASTO - Simpósio de Produção Animal a Pasto. Eds. CECATO, U.; BARBOSA, M.A.A.F.; GALBEIRO, S. PARIS, W. GRECO, F.C.A.R.; VIAGES, C.S; TEIXEIRA, S. Maringá, **Anais...** Maringá, 2010.