

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

Ismael Ribeiro da Silva

**EFEITO DO PERÍODO DIURNO E NOTURNO SOBRE O
CRESCIMENTO DO CAPIM- MARANDU**

Uberlândia-MG.

2019

Ismael Ribeiro da Silva

**EFEITO DO PERÍODO DIURNO E NOTURNO SOBRE O
CRESCIMENTO DO CAPIM- MARANDU**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à coordenação do
curso de graduação em Zootecnia
da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito à
aprovação da disciplina Trabalho
de Conclusão de Curso II.

Uberlândia, MG.

2019

Ismael Ribeiro da Silva

EFEITO DO PERÍODO DIURNO E NOTURNO SOBRE O CRESCIMENTO
DO CAPIM- MARANDU

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à coordenação do curso
graduação em Zootecnia da
Universidade Federal de Uberlândia,
como requisito parcial à obtenção do
título de Zootecnista.

APROVADO EM: 11/12/2019

Prof. Dr. Manoel Eduardo Rozalino Santos

FAMEV – UFU

Simone Pedro da Silva

FAMEV - UFU

Gabriel de Oliveira Rocha

Doutorando – PPGCV – FAMEV - UFU

Uberlândia-MG

2019

Agradecimentos

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus, pelo grande privilégio de poder concluir esta etapa de minha vida, pois só pela sua graça e infinita bondade, pude perseverar e resistir todas as circunstâncias pelas quais passei.

Quero agradecer à minha esposa Lillian pelo apoio, amor, carinho, incentivo e compreensão. Agradeço aos meus pais José Ribeiro da Silva e Maria de Lourdes Soares da Silva, pelo amor e privilégio da minha existência. Agradeço aos meus irmãos José Jorge, Daniel, Francisco, Isaías, Israel, pela força e em especial à minha querida irmã Selma que no decorrer desses anos foi decisivo o seu apoio para eu alcançar este momento.

Agradeço ao meu orientador professor Dr. Manoel Eduardo Rozalino Santos, pelo total apoio e disposição para que eu pudesse concluir este trabalho.

Gostaria de mencionar e agradecer também o Bruno e o Gabriel, doutorandos, que me auxiliaram bastante na organização do campo de coleta e dos dados para cálculos. Também agradeço imensamente meu amigo Gabriel Morais, por me auxiliar de forma prestativa e competente na coleta diária dos dados, sem seu apoio seria praticamente impossível este trabalho.

Resumo

Este trabalho foi desenvolvido para responder às seguintes questões: 1) As plantas crescem, tanto na parte diurna, quanto na parte noturna do dia? 2) As plantas crescem mais de dia ou de noite? Para isso, a gramínea *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) teve o seu crescimento avaliado em três épocas do ano: fim da primavera, início do verão e fim do verão. Em cada época, as taxas de alongamento foliar (TAIF), de alongamento de colmo (TAIC) e de senescência foliar (TSeF) foram mensuradas no período diurno e noturno, durante uma semana. O delineamento foi inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo e oito repetições. A TAIF não variou entre os períodos diurno e noturno e nem entre as épocas do ano. A TSeF foliar do capim-marandu foi maior no final da primavera do que nas demais épocas do ano. A TAIC do capim-marandu durante o período diurno foi maior no fim da primavera do que no início e fim do verão. Por outro lado, no período noturno, a TAIC não variou entre as épocas do ano. A TAIC foi maior no período diurno do que do período noturno somente no final da primavera, enquanto que nas demais épocas do ano a TAIC não variou entre os períodos do dia. Em geral, o crescimento da *Urochloa brizantha* cv. Marandu é semelhante nos períodos diurno e noturno.

PALAVRAS-CHAVE: Alongamento de colmo; Alongamento foliar; Morfogênese; Senescência; *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

Abstract

This work was developed to answer the following questions: 1) Do plants grow both in the daytime and in the night? 2) Do plants grow more during day or night time? For this, the forage *Urochloa brizantha* cv. Marandu (marandu palisadegrass) had its growth evaluated at three times of the year: late spring, early summer and late summer. At each time, the rates of leaf elongation, stem elongation and leaf senescence were measured during the daytime and night for one week. The design was completely randomized, with repeated measures in time and eight repetitions. Leaf elongation did not vary between daytime and nighttime, nor between times of the year. The leaf senescence of marandu palisadegrass was higher in late spring than at other times of the year. The marandu palisadegrass stem elongation during the daytime was higher in late spring than in early and late summer. On the other hand, at night, stem elongation did not vary between times of the year. Stem elongation was higher during the daytime than at night only in late spring, while at other times of the year, stem elongation did not vary between daytime. In general, the growth of *Urochloa brizantha* cv. Marandu is similar in the day and night periods.

KEY-WORDS: Leaf elongation; Morphogenesis; stem elongation; Senescence; *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

Sumário

1.0	Introdução.....	8
2.0	Revisão de literatura.....	9
2.1	<i>Urochloa brizantha</i> cv. Marandu.....	9
2.2	Importância da planta forrageira.....	10
2.3	Crescimento de plantas forrageiras.....	11
2.4	Morfogênese de plantas forrageiras.....	12
2.5	Efeitos do período diurno e noturno no crescimento vegetal.....	14
3.0	Metodologia.....	15
4.0	Resultados.....	17
5.0	Discussão.....	19
6.0	Conclusões.....	19
7.0	Referências	20

1.0 Introdução

O Brasil é um País de dimensões continentais e possui sua economia, em grande parcela, voltada para a agropecuária. A pecuária brasileira é em sua maior parte conduzida em sistemas extensivos de produção. Tendo em vista o sistema utilizado, observa-se a grande extensão de terras destinadas para este fim. Nesse contexto, o País possui cerca de 170 milhões de hectares destinados às pastagens, sendo que 100 milhões são de pastagens cultivadas e 70 milhões de pastagens naturais (IBGE, 2005).

A *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) é a gramínea forrageira mais utilizada no Brasil, desde o seu lançamento pela Embrapa Gado de Corte e Embrapa Cerrados, em 1984. Segundo Macedo (2006), esta planta forrageira responde por 80% das áreas de pastagens de alguns estados da região Norte do Brasil, como Rondônia, Acre e Pará, além de 50% das pastagens do restante do País. Como o capim-marandu é uma das plantas forrageiras mais utilizadas em sistemas de pastejo, podemos concluir que boa parte da produção de carne e leite das diversas espécies de animais herbívoros do País é oriunda do consumo deste capim pelos animais.

O crescimento e desenvolvimento da planta forrageira dependem do seu genótipo e do ambiente, como disponibilidade de água, fertilidade do solo, radiação solar, pastejo, entre outros. O crescimento do pasto pode ser estudado pela técnica de morfogênese, que é definida como a dinâmica de geração e desenvolvimento da planta no espaço. A morfogênese pode ser descrita por quatro características básicas: taxa de surgimento de folha, taxa de expansão de folha, duração de vida da folha e taxa de alongamento de colmo (CHAPMAM & LEMAIRE, 1993).

A produção de forragem da pastagem depende do crescimento de folhas e de colmos do pasto, em todos os seus níveis, desde o crescimento dos perfilhos individuais até a dinâmica de sua população, representada pelo aparecimento e morte dos perfilhos.

Até o momento, em todos os trabalhos realizados com gramíneas forrageiras tropicais, o crescimento da planta forrageira foi avaliado com a técnica de morfogênese, sendo os seus resultados expressos como o crescimento diário. Nós hipotetizamos que haverá maior crescimento durante o dia, devido à síntese e ao acúmulo de fotoassimilado neste período via fotossíntese.

Esse trabalho foi conduzido com o objetivo de comparar as taxas de alongamento de folha, de alongamento de colmo e de senescência foliar da *Urochloa brizantha* cv. Marandu entre os períodos diurnos e noturnos do dia e também observar possíveis variações nas épocas do ano.

2.0 Revisão de Literatura

2.1 *Urochloa brizantha* cv. Marandu

A *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu), conhecida como capim-marandu, capim-braquiarião ou capim-brizantão, é uma forrageira perene, de crescimento cespitoso. Por ser uma gramínea de clima tropical, o capim-marandu possui metabolismo C₄ e alta produtividade de forragem, quando comparada com as gramíneas de clima temperado.

Quando em crescimento livre, essa planta pode chegar de 1,5 m a 2,5 m de altura, formando touceiras bem definidas na pastagem. Promove boa cobertura do solo e sobrepõe bem as plantas invasoras. As folhas são lineares, com poucos pelos nas lâminas e pilosidade mais acentuada nas bainhas e com bordas serrilhadas. A inflorescência é do tipo ráculo com espiguetas inseridas de forma unisseriada nos ráculos (VALLE et al., 2010).

O capim-marandu é uma espécie que apresenta média a alta exigência de fertilidade do solo e, se adubado segundo suas exigências, responde positivamente em produtividade. Esse capim é de fácil estabelecimento; se propaga por sementes e é resistente às cigarrinhas das pastagens. Desenvolve-se bem sob a sombra moderada, possui boa qualidade forrageira, alta produção de raízes, o que facilita a infiltração de água da chuva no solo. Não tolera solo mal drenado e de baixa fertilidade.

A *U. brizantha* cv. Marandu é susceptível à mancha foliar fúngica (*Rhizoctonia*) e podridão das raízes. Na região Norte do Brasil, há relatos da perda de pastagens inteiras, por terem sido implantadas em solos alagados, o que tem sido fator limitante para esta espécie naquela região, devido à chamada morte súbita do capim-marandu (BARBOSA, 2006).

Essa planta forrageira é predominantemente utilizada sob pastejo, apresentando excelentes resultados, tanto em lotação contínua, como em lotação intermitente. Alguns estudos tem apontado seu uso para ensilagem, com resultados positivos em relação à

qualidade da silagem (BERNARDES, 2003). Também pode ser utilizada para produção de feno.

2.2 Importância da planta forrageira

Desde os primórdios das civilizações humanas, quando surgiram os primeiros rebanhos de animais para atenderem as necessidades das famílias, agora gregárias, a alimentação dos animais, principalmente os herbívoros, como ruminantes e não ruminantes passou a ser um grande desafio para que, mesmo em tempos de escassez, fosse possível alimentá-los sem a necessidade de se deslocar para outros lugares e, ou sem se desfazer do rebanho.

Hoje os desafios são outros, porém muito semelhantes. Procuramos por gramíneas menos exigentes em adubos, mais resistentes e adaptadas ao clima, mais produtivas e nutritivas para os nossos rebanhos.

Assim como em tempos remotos, as plantas em um sistema pecuário mantêm seu papel principal, tendo em vista que todo sustento dos animais, como a renda da propriedade, depende da escolha e manejo da planta forrageira.

O Brasil, devido à sua grande extensão territorial, possui uma grande variação nos seus biomas, o que exige uma grande variedade de espécies forrageiras para cada tipo de clima.

Portanto, o conhecimento aprofundado das espécies forrageiras é de imprescindível importância para manter o sistema produtivo funcionando e gerando lucro. Faz-se necessário ainda, ao implantar algum sistema de pastagem, o estudo aprofundado do microclima da região pelo menos nos últimos 10 anos, para escolher a forrageira que melhor se adapte ao local. Para essa adequada escolha, também devem ser conhecidos a espécie animal a ser produzida, o tipo de relevo, a forma de crescimento da forrageira, se é estolonífera ou rizomatosa, cespitosa ou decumbente, se será usada para pastejo ou para algum tipo de conservação de forragem. Deve-se observar também se o sistema exige que a planta produza maior número de sementes, se a forrageira tem exigência de maior ou menor fertilidade do solo.

Ao escolher uma planta forrageira, o pecuarista deve se informar bastante sobre o tipo de manejo que a espécie vegetal exige como será o tipo de lotação, a qual espécie é indicada, se será lotação contínua ou intermitente. Devem-se observar as características morfológicas da planta, como o número de pontos de crescimento e a preservação dos mesmos, para que

haja mais rápida formação de folhas e que as taxas de crescimento sejam elevadas e ocorrem em menor período de tempo após o pastejo.

O pecuarista deve saber que gramíneas de crescimento cespitoso, porte alto e que elevam precocemente seu meristema apical, são indicadas para método de pastejo em lotação intermitente (RODRIGUES; REIS, 1995). De forma contrária, as estoloníferas são mais indicadas para o método de lotação contínua, por ser mais resistente ao pastejo, pisoteio mais frequente dos animais; porém as estoloníferas também se adaptam muito bem ao pastejo intermitente.

2.3 Crescimento de plantas forrageiras

O crescimento das gramíneas forrageiras depende das condições do meio, como a luz, temperatura, umidade e fertilidade do solo, tendo como limitante também as características do dossel forrageiro, como o índice de área foliar.

Os fatores que afetam positivamente o crescimento da forrageira são: a adubação, a irrigação, os métodos de pastejo, a intensidade e a frequência da desfolha, os quais determinarão sua capacidade de rebrotação, produção de biomassa e produtividade secundária, que é a produção de carne por hectare/ano.

Conforme Brougham (1957), as gramíneas possuem três fases de crescimento:

1- Crescimento exponencial: condicionado por nível de reservas orgânicas, umidade do solo, área foliar residual e população de perfilhos;

2- Crescimento linear: com máxima taxa de crescimento e condicionada pelas condições de umidade do solo e população de perfilhos;

3- Crescimento decrescente: onde há pequena redução na taxa de crescimento, seguida de rápida redução, até crescimento nulo decorrente de competição, auto-sombreamento, aumento da demanda respiratória, decomposição de forragem e limitação de nutrientes.

Durante a rebrotação, as novas folhas desenvolvem-se a partir dos meristemas apicais dos perfilhos e, concomitantemente, novos perfilhos se desenvolvem a partir de gemas provenientes da base dos perfilhos (GOMIDE et al., 1979, GOMIDE; ZAGO, 1980; NASCIMENTO et al., 1980). O crescimento da folha, lâmina e bainha, completa-se com a exposição da lígula, momento em que a folha atinge sua fase adulta. As folhas têm origem nos primórdios foliares do perfilho, são formadas e desenvolvidas de forma alternada de cada lado

do domo apical (LANGER, 1972), dando origem aos fitômeros. O fitômero é formado pela lâmina e bainhas foliares, entrenó, nó e gema (WILHELM; McMASTER, 1995).

A capacidade de produção de folhas, expressa pela taxa de aparecimento de folhas, varia conforme a espécie vegetal e as condições de meio e manejo. Cada folha tem embaixo uma gema que, sob condições favoráveis de luz, água e temperatura, tem potencial de desenvolver em novo perfilho.

O constante perfilhamento da gramínea forrageira e a contínua emissão de folhas nos perfilhos vegetativos são essenciais para a manutenção da área foliar do pasto sob o pastejo de lotação contínua ou para sua restauração após o pastejo em lotação intermitente ou desfolha mecânica. Esta recuperação é quem garante a perenidade e produtividade do pasto.

Na fase inicial de rebrotação após o pastejo ou corte mecânico, são formadas novas folhas provenientes de meristemas apicais remanescentes ou por perfilhamentos de gemas basais e axilares dos perfilhos decapitados. O número de folhas verdes aumenta até o limite de intensificação do processo de senescência e morte das primeiras folhas formadas. Quando a quantidade de folhas formadas se iguala ao de folhas em senescência/morte, a quantidade de folhas vivas por perfilho permanece constante em conformidade com a espécie ou cultivar.

Após os primeiros dias de rebrotação, ocorre a predominância de folhas emergentes e na sequência de folhas recém-expandidas (PILBEAM, 1992). A substancial predominância de folhas adultas e o aumento de folhas velhas só ocorrem mais tarde, mediante a apresentação de alto índice de área foliar. Pode-se observar, então, que a proporção de folhas evolui nesta ordem: % de folhas emergentes > % folhas recém-expandidas > % de folhas velhas; para a relação: % folhas recém-expandidas > % folhas velhas > % folhas emergentes, à medida que se prolonga o período de descanso da pastagem (PARSONS; PENNING, 1988b).

Na estação chuvosa e com uso de adubo, a recuperação do índice de área foliar se dá de forma rápida e eficaz, o que contribui para a restauração da capacidade de interceptação da energia luminosa e o potencial fotossintético do dossel. Portanto, com o fechamento do dossel, a quantidade de perfilho diminui (SIMON; LEMAIRE, 1987), devido a baixa quantidade de luz que penetra no dossel (WAN; SOSEBEE, 1998).

2.4 Morfogênese de plantas forrageiras

A morfogênese é um processo bastante complexo, que está envolvido em todo desenvolvimento e alongamento das estruturas em cada perfilho, a saber: folhas e colmos. Ela

é um fator responsável pela formação e modificação da estrutura do dossel e conformação do pasto (CHAPMAN; LEMAIRE 1993).

A morfogênese pode ser entendida como agente dinâmico de moldagem e desenvolvimento das plantas gramíneas no espaço (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993). Deste modo, todo o surgimento, expansão, envelhecimento ou senescência e morte das folhas mostram como será o fluxo de biomassa do perfilho e todos os perfilhos em conjunto determinam o índice de área foliar do pasto.

Com o desenvolvimento da planta, há acúmulo de fitômeros, os quais dão conformação e construção ao pseudocolmo, tornando-o maior, a fim de suportar as folhas superiores, que em geral são maiores que as anteriores. Em relação ao meristema apical, observa-se que ele permanece próximo ao solo, mas no caso de competição por luz ou se a planta entrar em estágio reprodutivo, ele se eleva.

O processo de aparecimento de novas folhas e acúmulo de fitômeros é contínuo, até que o número máximo de folhas vivas (NFV) que a planta tem determinado geneticamente é atingido. Assim, quando o número de folhas vivas é atingido e surge uma nova folha, a folha mais velha morre sendo sempre mantido o mesmo NFV, iniciando o processo de senescência da folha mais velha. Desta forma pode-se calcular a duração de vida das folhas (DVF). Por exemplo, se a planta é capaz de manter três folhas vivas por perfilho, e o intervalo entre o aparecimento de folhas sucessivas (filocrono), que é calculado como o inverso da taxa de aparecimento foliar, é de 15 dias, concluímos que o tempo de vida de cada folha é de 45 dias (filocrono x NFV). Para que haja surgimento de novos perfilhos, basta que um perfilho pré-existente produza assimilados acima de sua necessidade, pois isso pode fazer com que as gemas axilares gerem novos perfilhos.

Três características podem descrever a morfogênese:

Taxa de aparecimento de folhas (TApF): é definida pelo número de folhas que aparecem em cada unidade de tempo. O filocrono é o inverso da TAF, ele determina o tempo necessário para o aparecimento de duas folhas consecutivas.

Taxa de alongamento das folhas (TAIF): É representação do crescimento das folhas em um perfilho e se expressa como cm/perfilho por dia. O crescimento das folhas se dá da base para a ponta, no entanto a ponta da folha é a sua parte mais velha em comparação com a base. O crescimento da folha se encerra com o aparecimento da lígula. Quando há o aparecimento da lígula é uma indicação que a folha já está madura, o alongamento da bainha persiste até a exteriorização da lígula.

Duração da vida da folha (DVF): É a duração média de vida das folhas. De acordo com Nabinger (1996), esta variável morfogênica é a que determina o equilíbrio entre o fluxo de crescimento e o fluxo de senescência. A duração de vida das folhas é determinante do número máximo de folhas vivas por perfilho.

Nas gramíneas forrageiras tropicais, a taxa de alongamento de colmo (TAIC) também é considerada uma variável morfogênica importante, pois há alongamento do colmo na fase vegetativa de crescimento.

Na Figura 1 podemos observar a relação entre o IAF com os fatores abióticos (água, temperatura, radiação solar, nitrogênio, etc.), que influenciam as taxas de alongamento foliar, alongamento de colmo, aparecimento foliar e o tempo de vida das folhas. Essas características morfogênicas, por sua vez, determinam o tamanho das folhas, a relação folha/colmo, a densidade populacional de perfilhos e o número de folha viva por perfilho. Todas estas inter-relações são dependentes da quantidade e qualidade da luz a qual as plantas são submetidas, o que é consequência da estrutura do dossel criada durante o manejo da pastagem.

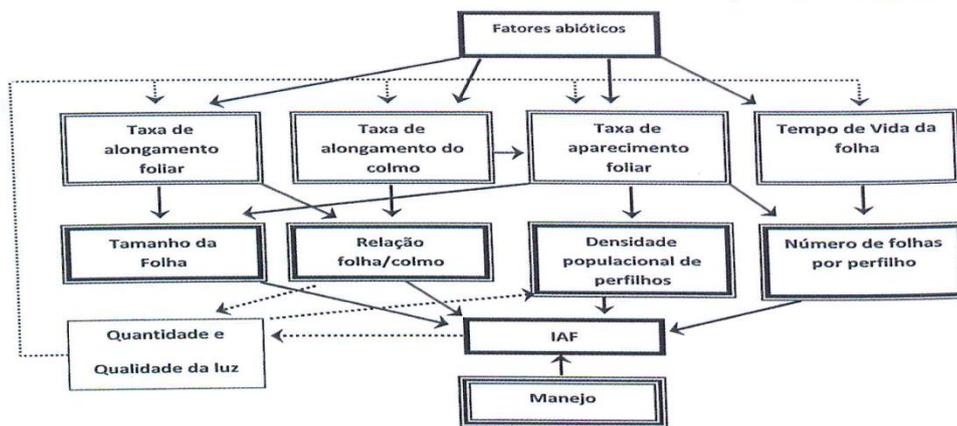


Figura 1 - Relações entre as principais características morfogênicas e estruturais do dossel das gramíneas tropicais, face ao manejo e às condições do meio (GOMIDE et al. 2003).

2.5 Efeitos do período diurno e noturno no crescimento vegetal

O efeito da radiação solar nas plantas é objeto de estudo de diversos pesquisadores ao redor do mundo. É completamente conclusivo que a luz seja indispensável para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Porém, surgem as seguintes incógnitas: este crescimento é maior em presença direta da luz solar, durante o dia, em relação à noite? Ou será que pode

haver crescimento noturno, pela utilização dos foto assimilados produzidos durante a fotossíntese?

Morais (2018), em sua pesquisa com duas cultivares *U. brizantha* (Xaraés e Paiaguás), concluiu que não houve diferença nos crescimentos noturno e diurno desses capins, havendo diferença apenas entre as cultivares.

3.0 Metodologia

O experimento foi conduzido de dezembro de 2017 a março de 2018, na Fazenda Experimental Capim-branco, da Faculdade de Medicina Veterinária, na Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG. As coordenadas geográficas do local são 18°30' de latitude sul e 47°50' de longitude oeste de Greenwich, e sua altitude é de 776 m. O clima da região de Uberlândia, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo Aw, tropical de savana com estação seca de inverno. A temperatura média anual é de 22,3°C. A precipitação média anual é de 1.584mm. As informações referentes às condições climáticas durante o período experimental foram monitoradas na estação meteorológica localizada aproximadamente a 200 m da área experimental (Tabela 1).

Tabela 1 – Condições climáticas durante o período diurno e noturno nas semanas de avaliação experimental

Semana	Período	Temperatura média (°C)			Pluviosidade (mm/dia)	Radiação solar	Evapotranspiração (mm/dia)
		Média	Máxima	Mínima			
Final da	Diurno	24,68	24,40	24,56	3,84	27314,14	3,01
Primavera	Noturno	20,97	21,01	20,93	4,19	133,14	0,02
Início do	Diurno	26,64	25,95	26,49	2,31	35926,14	4,14
Verão	Noturno	21,47	21,53	21,41	0,33	131,29	0,18
Final do	Diurno	26,14	25,81	26,09	0,83	19670,14	2,18
Verão	Noturno	21,00	21,03	20,98	0,36	29,29	0,04

Em outubro de 2017, foram retiradas amostras de solo na camada de 0 a 10 cm, para análise do nível de fertilidade da área experimental, cujos resultados foram: pH em H₂O: 6,1;

P: 4,6 mg dm⁻³ (Mehlich-1); K: 100 mg dm⁻³; Ca²⁺: 5,1 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺: 2,1 cmol_c dm⁻³; Al³⁺: 0 cmol_c dm⁻³ (KCl 1 mol L⁻¹); H + Al: 2,9 cmol_c dm⁻³ e V: 72%. De acordo com essas características e com as recomendações de Cantarutti et al. (1999), não houve a necessidade de realizar calagem e nem a adubação potássica. As adubações fosfatadas e nitrogenadas foram realizadas após corte das plantas, em janeiro, com a aplicação de 50 kg.ha⁻¹ de N e de P₂O₅. Em fevereiro, também foi aplicado mais 50 kg.ha⁻¹ de N. Utilizaram-se a ureia e o superfosfato simples como fontes de adubo. As adubações foram realizadas com única aplicação ao fim da tarde e em cobertura.

A área experimental foi constituída de uma pastagem já estabelecida com a *Urochloa brizantha* cv. Marandu, na qual foram demarcadas oito parcelas experimentais (unidades experimentais). As plantas em todas as plantas foram mantidas com 30 cm por meio de cortes semanais, com tesoura de poda. Após o corte, o excesso de forragem cortada que permanecia sobre as plantas foi removido.

O experimento foi conduzido utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado, com oito repetições (parcelas) e medidas repetidas no tempo. Os tratamentos corresponderam aos períodos do dia: diurno e noturno. Todas as avaliações foram realizadas em três épocas diferentes: 1) fim de primavera: 05 a 11 de dezembro de 2017; 2) início de verão: 29 de janeiro a 04 de fevereiro de 2018; e 3) fim de verão: 01 a 07 de março de 2018.

A morfogênese foi realizada imediatamente antes de o sol nascer e também logo após o sol se pôr. Pela diferença das medidas dos comprimentos de lâminas foliares e de colmo entre os horários de mensuração, foram calculadas as taxas de crescimento no período diurno e no período noturno, bem como a taxa de senescência foliar.

Em cada época do ano, o ciclo de avaliação morfogênica foi de sete dias, em que sete perfilhos foram marcados nas unidades experimentais (parcelas), utilizando-se presilhas numeradas. Em cada nova época, um novo grupo de perfilhos foi selecionado para avaliação morfogênica.

Com o auxílio de uma régua graduada, foram efetuadas medições do comprimento das lâminas foliares e do colmo dos perfilhos marcados, de manhã e de tarde, durante todos os sete dias do ciclo de avaliação, em cada época. O comprimento das folhas expandidas foi medido desde a ponta da folha até sua lígula. No caso de folhas em expansão, o mesmo procedimento foi adotado, porém considerou-se a lígula da última folha expandida como referencial de mensuração. Para folhas em senescência, o comprimento correspondeu à distância entre o ponto até onde o processo de senescência avançou até a lígula da folha. O

tamanho do colmo foi mensurado como a distância desde a superfície do solo até a lígula da folha mais jovem completamente expandida. A partir dessas informações foram calculadas as variáveis:

Taxa de alongamento foliar: somatório de todo alongamento da lâmina foliar por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação;

Taxa de alongamento de colmo: somatório de todo alongamento de colmo e ou, pseudocolmo por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação;

Taxa de senescência foliar: variação média e negativa no comprimento da lâmina foliar, resultado da diminuição da porção verde da lâmina foliar, dividido pelo número de dias do período de avaliação;

As análises dos dados experimentais foram feitas usando o Sistema para Análises Estatísticas - SAS[®], versão 9.0. Para cada característica avaliada, foi realizada análise de variância, em delineamento inteiramente casualizado e em medidas repetidas no tempo. Os efeitos dos níveis dos fatores foram comparados pelo teste de Tukey ao nível de significância de até 5 % de probabilidade de ocorrência do erro tipo I.

4.0 Resultados

A taxa de alongamento foliar (TAIF) não foi influenciada por nenhum fator estudado. Mas a taxa de alongamento de colmo (TAIC) foi influenciada pela época do ano e pela interação entre época do ano e período do dia. Já a taxa de senescência foliar (TSeF) foi influenciada apenas pela época do ano (Tabela 2).

Tabela 2 – Significância para os efeitos de época do ano, período do dia e sua interação para as variáveis morfogênicas de perfilhos do capim-marandu

Característica	P-valor		
	Época do ano	Período do dia	Época do ano x Período do dia
TAIF	0,0631	0,8880	0,1804
TAIC	0,0083	0,1130	0,0088
TSeF	<0,0001	0,1232	0,0774

TAIF: taxa de alongamento foliar (cm/perfilho.dia); TAIC: taxa de alongamento de colmo (cm/perfilho.dia); TSeF: taxa de senescência foliar (cm/perfilho.dia).

Foi observado, no entanto que a taxa de senescência foliar do capim-Marandu foi maior no final da primavera do que nas demais épocas do ano como demonstra a (Tabela 3).

Tabela 3 – Taxas de alongamento (TAIF) e de senescência (TSeF) foliar do capim-marandu durante o período diurno e noturno e em diferentes épocas do ano

Característica	Época do ano			EPM	Período		EPM
	FP	IV	FV		Diurno	Noturno	
TAIF	0,91	0,74	0,71	0,088	0,79	0,78	0,084
TSeF	0,16a	0,04b	0,04b	0,019	0,09	0,06	0,016

Para cada característica, médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

FP: final da primavera; IV: início do verão; FV: fim do verão; TAIF: taxa de alongamento foliar (cm/perfilho.dia); TSeF: taxa de senescência foliar (cm/perfilho.dia); EPM: erro padrão da média;

A taxa de alongamento de colmo (TAIC) do capim-marandu durante o período diurno foi maior no fim da primavera do que no início e fim do verão. Por outro lado, no período noturno, a TAIC não variou entre as épocas do ano (Tabela 4).

Tabela 4 – Taxa de alongamento de colmo do capim-marandu durante o período diurno e noturno em diferentes épocas do ano

Período do dia	Época do ano			Erro padrão da média
	Final da primavera	Início do verão	Fim do verão	
Diurno	0,03aA	0,007bA	0,01bA	0,0044
Noturno	0,01aB	0,008aA	0,01aA	

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

A TAIC foi maior no período diurno do que do período noturno somente no final da primavera, enquanto que nas demais épocas do ano a TAIC não variou entre os períodos do dia (Tabela 4).

5.0 Discussão

A expectativa com a realização dessa pesquisa era de que o capim-marandu respondesse com maior intensidade de crescimento ao fator luz solar e, portanto, crescesse mais durante o dia. Esse padrão de resposta ocorreu apenas para a TAIC durante o final da primavera (Tabela 4). Por outro lado, a TAlF não variou entre o período do dia (Tabela 3) e a TAIC não variou em duas das três épocas estudadas (Tabela 4). As plantas realizam o seu processo de fotossíntese durante o dia, porém o excedente de carboidratos solúveis é armazenado em forma de compostos orgânicos na fase de escuro, correspondente ao período noturno que pode ser na forma de compostos carbônicos, como amido e frutanas. Com isso, a planta pode usar esses compostos de reserva para continuar o seu crescimento e desenvolvimento durante o período noturno, mediante a presença de hormônios e outras substâncias específicas.

Morais (2018), ao avaliar duas cultivares de *U. brizantha* (Xaraés e Paiaguás), também concluiu que as gramíneas forrageiras não apresentam diferenças de crescimento entre os períodos diurno e noturno.

Com relação à época do ano, constatou-se a TSeF foi maior no fim da primavera do que no verão (Tabela 3). Isso pode ser explicado pela alta pluviosidade, combinada com a alta temperatura no fim da primavera (Tabela 1), que pode ter aumentado o aparecimento de folhas novas e perfilhos e, conseqüentemente, o aumento da senescência, já que a senescência está diretamente ligada com o aparecimento de novas folhas e ou outras estruturas vegetativas como gemas axilares. Isso foi observado por Santos et al. (2013) em trabalho com a *Urochloa decumbens* cv. Basilisk.

A maior TAIC no final da primavera (Tabela 4) também pode ter ocorrido devido à maior pluviosidade nesta época, quando comparada com as demais épocas do ano (Tabela 1), fazendo com que a planta alongasse seu colmo para proporcionar melhor captação de luz pelas folhas.

6.0 Conclusões

De modo geral, o crescimento da *Urochloa brizantha* cv. Marandu é semelhante nos períodos diurno e noturno, Sendo que o crescimento do colmo foi maior durante o período diurno, em comparação ao noturno.

7.0 Referências

- BARBOSA, R.A. **Morte de pastos de braquiárias**. 1ed. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 206p.
- BERNARDES, T. F. **Características fermentativas, microbiológicas e químicas do capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) ensilado com polpa cítrica peletizada**. Jaboticabal: UNESP, 2003. 108p. (Dissertação de mestrado).
- BROUGHAM, R.W. 1957. **Pasture growth rate studies in relation to grazing management**. New Zealand Society of Animal Production, 17: 46-55.
- CANTARUTTI, R. B.; ALVARES V. V.H.; RIBEIRO, A. C. **Amostragem do solo**. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARAES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5º Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. p. 13-20, 1999.
- CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. **Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation**. In: BAKER, M. J. (Ed.) *Grasslands for Our World*. SIR Publishing, Wellington, p.55-64, 1993.
- VALADÃO, GABRIEL MORAIS. **Crescimento diurno e noturno dos capins Paiaguás e Xaraés** . 2018. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.
- GOMIDE, J.A.; OBEID, J.A.; RODRIGUES, L.R.A. **Fatores morfofisiológicos de rebrota do capim-colonião (*Panicum maximum*)**. Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.8, n.4, p.532-561, 1979. GOMIDE, J.A.; ZAGO, C.P. **Crescimento e recuperação do capim colonião após o corte**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.9, n.2, p.293-305, 1980
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO E. **Índices morfogênicos e de crescimento durante o estabelecimento e a rebrotação do capim-Mombaça (*Panicum maximum*)**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.32, n.4, p.795-803, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE, 2005).

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio dos climas de la tierra.** México: Fondo de Cultura Economica 1948. 478p.

LEMAIRE, G. **Cinétique de croissance d'un peuplement de fétuque élevée pendant l'hiver et le printemps.** Université de Caen, France, 96p. Thèse Doctorat d'Etat. 1985.

MACEDO, M.C.M **Aspectos edáficos relacionados com a produção de Urochloa brizantha cultivar Marandu.** In: BARBOSA, R.A. (Ed). Morte de pastos de Braquiárias. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2006. P 35-65.

SANTOS, M. E. R., FONSECA, D. M. DA, & GOMES, V. M. (2013). **Relações entre morfogênese e dinâmica do perfilhamento em pastos de capim-braquiária .** *Bioscience Journal*, 30(1).

NABINGER, C. **Princípios da exploração intensiva de pastagens.** In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (Eds.) **Produção de bovinos a pasto. Simpósio sobre manejo da pastagem**, 13, 1996, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1996.

MONTEIRO, F.A.; RAMOS, A.K.B.; CARVALHO, D.D. et al. **Cultivo de Urochloa brizantha Stapf. cv. Marandu em solução nutritiva com omissões de macronutrientes.** *Scientia Agricola*, v.52, n.1, p.135-141, 1995.

PARSONS, A.A.; PENNING, P.D. **The effect of duration of regrowth on photosynthesis, leaf death and average rate of growth in a rotationally grazed sward.** *Grass and Forage Science*, v.43, p.15-27, 1988.

PILBEAM, C.J. **Effect of nitrogen supply on the growth and senescence of leaves of Lolium perenne with contrasting rates of leaf respiration.** *Annals of Botany*, v.70, p. 365-374, 1992.

RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. **Bases para o estabelecimento do manejo de capins do gênero Panicum.** In: Simpósio sobre manejo da pastagem: o capim colônia, 12., 1995, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p.197-218.

SIMON, J.C.; LEMAIRE, G. **Tillering and leaf area index in grasses in the vegetative phase.** *Grass and Forage Science*, v.42, p.373-380, 1987.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 3. ed. Trad. de E.R. Santarém. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p

VALLE, C.B.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.P.B.; JANK, L.; RESENDE, R.M.S. **Gênero Urochloa.** In: FONSECA, D.M. & MARTUSCELLO, J.A. (Ed.) Plantas Forrageiras. Viçosa: Editora UFV, 2010. cap.1, p.3 0-77.

WAN, C.; SOSEBEE, R.E. **Tillering responses to red – far red light ratio during different phenological stages in Eragrostis curvula.** *Environmental and Experimental Botany*, v.40, p.247-254, 1998.

WILHELM, W.W.; McMASTER, G.S. **Importance of the phyllochron in studying development and growth in grasses.** *Crop Science*, v.35, n.1, p.1-3, 1995.

LANGER, R.H.M. 1972. How grasses grow. London: Edward Arnold. 60p. (Studies in Biology, 34).