



Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

**CURSO DE ZOOTECNIA**

**DANILO DA SILVA OLIVEIRA**

**DESEMPENHO DO CAPIM TANZÂNIA SOB CONDIÇÕES DE  
SOMBREAMENTO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CRUZ DAS ALMAS - BA**

**2019**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

**CURSO DE ZOOTECNIA**

**CCA 090 – Estágio Supervisionado em Zootecnia**

**ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO REALIZADO NO SETOR  
DE FORRAGICULTURA DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
RECÔNCAVO DA BAHIA**

**DANILO DA SILVA OLIVEIRA**

**CRUZ DAS ALMAS**

**2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA CENTRO DE  
CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

**CURSO DE ZOOTECNIA**

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO REALIZADO NO SETOR  
DE FORRAGICULTURA DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
RECÔNCAVO DA BAHIA**

**DANILO DA SILVA OLIVEIRA**

Relatório final de estágio supervisionado apresentado à Disciplina Estágio Supervisionado da Coordenação do Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

**Prof. Orientador: Dr. Ossival Lolato Ribeiro**

**CRUZ DAS ALMAS**

**2019**

## **RESUMO**

Devido à importância das atividades complementares para o aprimoramento profissional e acadêmico, se torna necessário a realização do estágio supervisionado ao findar do curso, dando a oportunidade de aplicar praticamente os conhecimentos adquiridos em sala de aula. O cumprimento da carga horária de quatrocentas horas foi cumprido em sua totalidade no setor de Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). A atividade desenvolvida no Grupo de Estudos em Forragem possibilitou o aprofundamento teórico e prático de conhecimento que antes se limitavam ao aprendizado teórico. O estágio supervisionado ocorreu no período de 08 de abril de 2017 a 17 de julho de 2017. Dessa forma, ficou evidente a importância do estágio supervisionado para a minha formação acadêmica, através da oportunidade de trazer um maior contato com a área que tenho afinidade, podendo presenciar e aprender com situações que são vividas por um profissional no dia a dia.

# **INTRODUÇÃO**

Este relatório é obrigatório para conclusão da disciplina estágio supervisionado, que deve ser realizado com uma carga horária de 400 horas de carga horária. Foi cumprido na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no período de 08/04/ 2017 a 17/07/2017, Sob a orientação do professor Ossival Lolato Ribeiro, participando das atividades desenvolvidas no Grupo de Estudos em Forragicultura (GEF). As atividades realizadas estão descritas a seguir:

## **1 – Introdução de plantas forrageiras para silagens:**

Foram formadas 3 áreas de 100 m<sup>2</sup> de cada espécie forrageira que foram de capim Guatemala, capim Elefante e cana de açúcar, propagadas por meio do método de clonagem, utilizando o fragmento do colmo das espécies como muda, sendo que cada fragmento era formado por três nós (gemas vegetativas). Estas áreas serão utilizadas futuramente em aulas práticas, projetos de pesquisa, e atividades de extensão realizadas no setor.

## **2 – Manutenção do Campo Agrostológico:**

Realizou-se a manutenção do campo agrostológico, formado com vários tipos de gramíneas e leguminosas, por meio de capinas manuais dentro dos corredores entre as parcelas com as gramíneas, arranque manual de ervas daninhas dentro das parcelas e também a roçagem das espécies ali plantadas, tendo em vista a pureza das espécies utilizadas em aulas práticas da matéria CCA 234 – Pastagens e plantas forrageiras.

## **3 – Confeção de silagens:**

Realizou-se a confecção de vários tipos de silagens (capim Elefante, capim Guatemala, Mandioca) em diferentes tipos de silos, que foram utilizadas nas aulas práticas da matéria de Pastagens e Plantas forrageiras, em pesquisas e também na parte prática do curso ministrado pelo professor Ossival.

## **4 – Manutenção do Setor de Forragicultura:**

Realizou-se as atividades em todo o setor para controlar as plantas daninhas e pragas, principalmente formigas cortadeiras (principal praga das pastagens na região do Recôncavo da Bahia), por meio de técnicas químicas e físicas. Ainda realizou-se as atividades para a manutenção do solo e da limpeza do setor, tais como: aração e gradagem do solo onde ainda não se tem forragens implantadas no setor; capinas manuais em áreas onde não era possível utilizar trator; aplicação de herbicidas para controle de plantas de difícil

eliminação; uso de inseticidas próprios para combate das formigas; além da limpeza da instalação (barracão) e organização dos diversos materiais utilizados em aulas, projetos de pesquisa e extensão: mini silos, arame e estacas de cerca, máquina forrageira, ferramentas, quadrados e tesouras, fertilizantes e aditivos para silagens, baldes e utensílios para trabalhos com diversas forragens.

### **5 – Adubação de Correção e Manutenção do solo:**

Realizou-se adubações nas sub áreas do setor de Forragicultura, utilizando se adubos químico (NPK) e orgânicos (esterco de ovinos da UFRB), sendo de grande aprimoramento das técnicas associadas de adubação em pastagens. Esta atividade visou a aprendizagem da utilização de forma estratégica e racional das diferentes fontes de nutrientes para o solo e plantas, de forma que o solo sempre estivesse sendo corrigido e sua fertilidade estivesse sendo mantida ou aprimorada, haja vista que no setor é produzido grande volume de forragem destinada ao ensino a pesquisa e a extensão, logo, faz-se necessário repor e corrigir a fertilidade do solo em relação ao que é exportado via plantas forrageiras. Ainda foi possível aplicar os conhecimentos adquiridos em aulas teóricas sobre os cálculos de adubação de pastagens.

### **6 - Instalação do projeto de Palma Forrageira:**

Por meio da técnica de micropropagação com diferentes quantidades de cortes (4, 6, 8 cortes) dos cladódios, realizou-se a instalação de um projeto de palma forrageira, com o objetivo de produzir mudas de palma que servirão para futuras atividades de pesquisa e extensão, além de serem utilizadas para multiplicação do campo de palma no setor de forragicultura. Ainda neste projeto foi possível aplicar os conhecimentos de adubação e fertilidade de solo, haja vista que o projeto contemplava esta atividade. Por fim, também foi possível complementar os conhecimentos de irrigação de pastagens, com o auxílio de um pós-graduando da Agronomia, esta atividade foi desenvolvida neste projeto.

### **7 – Projeto de Morfogênese de capim -Tanzânia:**

Realizou-se a instalação da área para pesquisa com capim-Tanzânia, em diferentes níveis de sombreamento por meio de sombrites (0, 35 e 70%) e utilizando diferentes quantidades de lâminas d'água, com base nos conhecimentos de irrigação de Pastagens, utilizando-se a técnica da reposição da água perdida via evapotranspiração. Neste projeto objetivou-se avaliar as características morfogênicas do capim -Tanzânia, por meio da

avaliação de perfilhos marcados com fio colorido, sendo duas avaliações semana, onde mensurou-se todas as folhas do perfilho marcado. Ressalta-se que neste projeto realizou-se a instalação dos sombrites, o corte de uniformização do capim, a aplicação do fertilizante, sendo essas atividades anteriores ao início do projeto. Durante a condução do projeto realizou-se a mensuração do capim e a irrigação.

### **8 – Manutenção do Setor de Agroecologia:**

Uma parte do setor de Agroecologia que está situado dentro do setor de Forragicultura, onde se desenvolve atividades em sistema silvipastoril de produção de ovinos, por meio de pastos de capim braquiária associada com árvores da leguminosa gliricídia, realizou-se atividades de capinas e desbastes das árvores de gliricídia, além da semeadura em cobertura (ressemeadura) do capim braquiária, ambas as espécies destinadas para alimentação animal sendo estão área utilizada para projetos de alimentação e comportamento animal. Ainda realizou-se a manutenção das cercas e bebedouros desta área.

## **CONCLUSÃO**

O estágio supervisionado representou algo diferente do comum e praticado em sala de aula, representou um aprendizado e conhecimento prático inovador, que aliado ao conhecimento teórico pode proporcionar caminhos a serem traçados profissionalmente bem proveitosos. Poder realizar atividades de um cotidiano profissional, onde é cada vez mais competitivo e preza pelo conhecimento e aplicação de técnicas, a convivência com pessoas de outras realidades, além da oportunidade de difundir o conhecimento, o que possibilitou que eu me sentisse mais preparado e seguro, para os desafios que a carreira profissional pode exigir.



Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

**CURSO DE ZOOTECNIA**

**DANILO DA SILVA OLIVEIRA**

**DESEMPENHO DO CAPIM TANZÂNIA SOB CONDIÇÕES DE  
SOMBREAMENTO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CRUZ DAS ALMAS - BA  
2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA CENTRO DE  
CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS CURSO DE ZOOTECNIA**

**DANILO DA SILVA OLIVEIRA**

**DESEMPENHO DO CAPIM TANZÂNIA SOB CONDIÇÕES DE  
SOMBREAMENTO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**

**Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao colegiado de Graduação  
em Zootecnia da Universidade Federal  
do Recôncavo da Bahia como parte dos  
requisitos à obtenção do título de  
Bacharel em Zootecnia.**

**Prof. Orientador: Dr. Ossival Lolato Ribeiro**

**CRUZ DAS ALMAS - BA**

**2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**  
**CURSO DE ZOOTECNIA**

**DANILO DA SILVA OLIVEIRA**

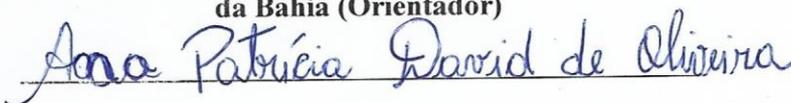
**DESEMPENHO DO CAPIM TANZÂNIA SOB CONDIÇÕES DE SOMBREAMENTO  
E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao colegiado de Graduação  
em Zootecnia da Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia como parte dos  
requisitos à obtenção do título de  
Bacharel em Zootecnia

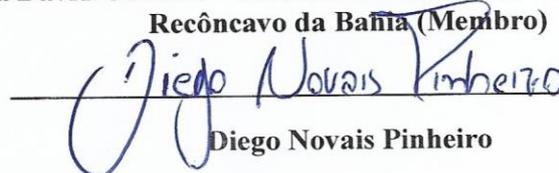
**BANCA EXAMINADORA**



Ossival Lolato Ribeiro – Professor Adjunto III da Universidade Federal do Recôncavo  
da Bahia (Orientador)



Ana Patricia David Oliveira – Doutora em Zootecnia Universidade Federal do  
Recôncavo da Bahia (Membro)



Diego Novais Pinheiro  
Mestrando em Zootecnia (Membro) UFRB

**CRUZ DAS ALMAS - BA**

**2019**

## LISTA DE FIGURAS

### DESEMPENHO DO CAPIM TANZÂNIA SOB CONDIÇÕES DE SOMBREAMENTO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

- Figura 1.** Dados climatológicos referentes a temperatura, umidade e radiação média diária  
Primavera..... 15
- Figura 2.** Dados climatológicos referentes a precipitação semanal (mm) e evapotranspiração  
de referencia (ET<sub>o</sub>) da Primavera..... 15

## LISTA DE TABELAS

### DESEMPENHO DO CAPIM TANZÂNIA SOB CONDIÇÕES DE SOMBREAMENTO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

- Tabela 1.** Características morfogênicas do capim-Tanzânia sombreado com diferentes porcentagens de evapotranspiração de referência, na primavera ..... 20
- Tabela 2.** Características das folhas por perfilho do capim-Tanzânia sombreado com diferentes porcentagens de evapotranspiração de referência, na primavera.....22
- Tabela 3.** Acúmulo diário de massa de forragem e porcentagem de colmo do capim-Tanzânia sombreado com diferentes porcentagens de evapotranspiração de referência, na primavera.....23

## 1. SUMÁRIO

1. RESUMO.....	7
2. ABSTRACT .....	8
3. INTRODUÇÃO.....	9
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	11
4.1. CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS INTEGRADOS .....	11
4.2. EVAPOTRANSPIRAÇÃO.....	12
5. MATERIAIS E MÉTODO .....	14
5.1. CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	14
5.2. ARRANJO EXPERIMENTAL E CARACTERIZAÇÃO DOS TRATAMENTOS.....	15
5.3. AVALIAÇÃO DA MORFOGÊNESE .....	17
5.3. PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS ...	18
5.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	19
6. RESULTADO E DICUSSÃO .....	20
6.1. MORFOGENÊSE .....	20
6.2. CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E PRODUÇÃO DE MATERIA SECA.....	24
7. CONCLUSÃO.....	26
8. REFERENCIAS: .....	27

# DESEMPENHO DO CAPIM TANZÂNIA SOB CONDIÇÕES DE SOMBREAMENTO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

## 1. RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de níveis de sombreamento artificial e condições de lâmina de água sobre aspectos da morfogênese, características estruturais e produção de matéria seca, do capim *Panicum maximum* Jacq Tanzânia. O experimento foi realizado na fazenda experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), no município de Cruz das Almas-BA. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro blocos, em arranjo fatorial 3x3: 35% e 70% de sombra artificial e pleno sol; 30 e 60% de reposição da evapotranspiração de referência ETo e um sequeiro; durante a primavera de 2018. Para estimar a ETo foi utilizado o Método FAO Penman-Monteith. Foram selecionados dois perfilhos por parcela, para avaliação da morfogênese que durou 35 dias (14 de novembro a 19 de dezembro). Não houve efeito da irrigação devido as condições de precipitação no período, que foram maiores que as de evapotranspiração. Houve efeito do sombreamento para, comprimento final de colmo, número total de folhas, colmo + bainha verde e lamina foliar verde. Não houve efeito dos tratamentos e estação do ano sob o acumulo diário de massa de forragem e material morto. As características morfogênicas e de produção de matéria seca foram influenciadas positivamente pelo sombreamento artificial.

**Palavras-chave:** água, capim- Tanzânia; evapotranspiração; matéria seca; sombreamento.

# TANZANIA CAPIM PERFORMANCE UNDER SHADING CONDITIONS AND IRRIGATION BLADES

## 2. ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the effect of levels of artificial shading and water table conditions on aspects of morphogenesis, structural characteristics and dry matter production of *Panicum maximum* Jacq Tanzania grass. The experiment was carried out at the experimental farm of the Federal University of Recôncavo da Bahia (UFRB), in the municipality of Cruz das Almas-BA. The experimental design was a randomized block design with four blocks, in a 3x3 factorial arrangement: 35% and 70% artificial shade and full sun; 30 and 60% replacement ETo reference evapotranspiration and one rainfed; during the spring of 2018. The FAO Penman-Monteith Method was used to estimate ETo. Two tillers were selected per plot for evaluation of morphogenesis that lasted 35 days (November 14 to December 19). There was no effect of irrigation due to precipitation conditions in the period, which were higher than those of evapotranspiration. There was shading effect for, final stem length, total leaf number, stem + green sheath and leaf green leaf. There was no effect of treatments and season of the year under the daily accumulation of forage mass and dead material. The morphogenic and dry matter production characteristics were positively influenced by artificial shading.

**Key words:** water, grass Tanzania; evapotranspiration; dry matter; shading.

### 3. INTRODUÇÃO

Considerando o cenário agropecuário do país cada vez mais competitivo, a degradação de pastagens tornou-se um problema econômico e ambiental. Segundo Dias-Filho (2014), entre 50% a 70% das áreas de pastagens no Brasil apresentam algum grau de degradação.

Dessa forma, se faz necessário a recuperação dessas áreas, adequando aos meios produtivos, medidas que causem menos impacto ao meio ambiente, que resulte na diminuição de Gases do Efeito Estufa e recuperação de áreas degradadas.

Como alternativa, instituições voltadas à pesquisa, tem buscado soluções por meio do uso de Sistemas Integrados, que auxiliam na reconstituição florestal e na recuperação de áreas de pastagem degradada.

Segundo a Sociedade de Investigações Florestais (SIF, 2016), há quatro modalidades de integração: Integração Lavoura-Pecuária (ILP) ou Sistema Agropastoril, Integração Lavoura-Floresta (ILF) ou Sistema Silviagrícola, Integração Pecuária-Floresta (IPF) ou Sistema Silvipastoril e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) ou Sistema Agrossilvipastoril.

Considerando a necessidade de integrar nas mesmas áreas espécie arbóreas em meio à produção de forragem contínua, sem a criação de novos espaços, o Sistema Silvipastoril se mostra como alternativa recomendada, implicando no aproveitamento de árvores, animais e pasto na mesma área. Sendo assim, faz-se necessário à adoção de alguns cuidados para manter a perenidade e estabilidade do sistema, como a escolha adequada da espécie forrageira e o manejo a ser empregado.

Segundo Barbosa (2012), o manejo inadequado da forragem causa uma redução na produtividade da biomassa, provocando uma redução no vigor da planta e em muitos casos levando a degradação da forragem.

A produção de forragem é uma consequência da disponibilidade do meio (temperatura e radiação), limitada pela disponibilidade de fatores manejáveis como nutrientes e água (NABINGER, 1997). Dentre os benefícios do sombreamento, destaca-se a maior retenção de umidade, melhorando assim a atividade biológica na superfície, criando uma condição de microclima sobre o dossel forrageiro (CARVALHO *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2011; MORAES JÚNIOR *et al.*, 2010).

No entanto, o sombreamento pode reduzir a luminosidade disponível para as gramíneas que crescem sob a sombra, representando influência direta sobre os aspectos morfofisiológicos determinantes na produtividade da pastagem (PACIULLO, 2007).

Além da interação entre diferentes espécies vegetais, a irregularidade hídrica é outro fator restritivo ao desenvolvimento das pastagens. De forma geral, mesmo em estações onde predominam a presença de chuvas, em caso de ocorrência de períodos de déficit hídrico, é comum a evapotranspiração nas pastagens exceder os valores correspondentes a precipitação pluvial.

Segundo Humphreys (1994) e Wilson (1996), o maior teor de umidade no solo está associada à temperatura mais moderada, sob sombra, podendo aumentar a taxa de mineralização do nitrogênio, da decomposição de matéria orgânica e da ciclagem do nitrogênio, em comparação ao que ocorre em pleno sol, amenizando o déficit hídrico.

A literatura referente ao desempenho morfológico de pastagens, sob diferentes níveis de lâmina de irrigação e sombreamento artificial, é restrita, dessa forma não há ainda um alicerce científico que consista em trazer informações precisas para se realizar um manejo satisfatório com uso racional da água a ser aplicada (lâmina de irrigação), de maneira a complementar as precipitações pluviais, nas diferentes épocas do ano, tendo em vista que esses parâmetros são intrínsecos ao crescimento vegetal e a produção forrageira, gerando conhecimento necessário para definir estratégias de manejo para as variadas condições.

De acordo com as informações expressas anteriormente, desenvolveu-se este estudo com o objetivo de avaliar as características morfológicas e estruturais, bem como a produção de matéria seca do capim *Panicum maximum* Jacq Tanzânia sob o efeito de níveis de sombreamento artificial e condições de lâmina de água.

## 4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1. CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS INTEGRADOS

Dentre as modalidades de sistemas agroflorestais, os Sistemas Silvopastoris se caracterizam pela presença de animais herbívoros, espécies arbóreas e plantas forrageiras na mesma área, representando uma alternativa de uso da terra, em que atividades pecuárias e silviculturais se combinam gerando produção de forma complementar por interação dos componentes. Esse tipo de sistema tem como vantagem a diversificação de culturas, produção de madeira e alimento, controle erosivo (BELSKY, 1993). Segundo Lin (1999), a sombra criada pelas arvores, é responsável pelo aparecimento de um microclima, que interfere diretamente na quantidade e na qualidade da forragem que foi produzida, além de propiciar um conforto térmico para os animais.

Outro fator que interfere no sucesso desse tipo de sistema é a escolha das espécies a serem utilizadas, tendo em vista a capacidade de adaptação as condições ambientais. Levando se em consideração as espécies forrageiras, (GARCIA e ANDRADE, 2001) concluíram que além de serem tolerantes ao sombreamento é preciso também que tenham uma boa capacidade produtiva e que sejam adaptadas ao manejo e as condições edafoclimáticas da região.

Segundo Lambers (1998), as plantas respondem aos níveis de irradiância por meio de adaptações genéticas e aclimatação fenotípica. A aclimatação fenotípica às condições de radiação do ambiente ocorre principalmente durante o crescimento e a diferenciação dos órgãos de assimilação, resultando em alterações morfológicas, histológicas, estruturais e bioquímicas, as quais condicionam o potencial fotossintético do dossel.

Dentre as espécies de cultivares *de P. maximum*, as cultivares de Tanzânia tem ganhado destaque nas áreas de pastagens cultivadas por conta da alta tolerância ao sombreamento, sendo esta, segundo Reis (2006), uma das razões por se investir esforços e pesquisa ultimamente nessa gramínea.

## 4.2. EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Um dos principais parâmetros a serem utilizados para o planejamento e dimensionamento do fornecimento de água para as culturas, é a determinação de água necessária. Para tal, é realizado um balanço hídrico da camada do solo ocupada pelo sistema radicular da cultura, que tem como principais componentes a precipitação pluviométrica e a evapotranspiração (BERNARDO, 1995). Thornthwaite usou o termo Evapotranspiração na década de 40 do século XX, para expressar a ocorrência simultânea da transpiração das plantas e a evaporação da água no solo, esse processo é controlado pelo balanço de energia, demanda atmosférica e suprimento de água do solo às plantas.

De acordo com Pereira *et al.* (1997), a evapotranspiração é um fenômeno contrário a chuva e tem seus valores também expressos em milímetros. A evapotranspiração é um fenômeno complexo e não linear, pois depende da interação entre os vários elementos climáticos (radiação solar, velocidade do vento, temperatura e umidade do ar) e do tipo e estágio de crescimento da cultura (KUMAR *et al.*, 2002).

A escolha de um método para estimar a evapotranspiração depende de alguns fatores, onde a disponibilidade de dados meteorológicos é de grande importância para o sucesso da avaliação, tendo em vista que são métodos de determinada complexidade e grande número de variáveis, dessa forma, a sua aplicabilidade depende da disponibilidade de todos os dados necessários (PEREIRA *et al.* 2002).

Existindo a disponibilidade de dados, Allen *et al.* (1998), recomendam a utilização do método de Penman-Monteith (FAO-56) como padrão para o cálculo da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>); Entretanto, as variáveis meteorológicas necessárias para aplicação do método nem sempre se encontram disponíveis, particularmente as relacionadas à solução do termo aerodinâmico (velocidade do vento e déficit de pressão do vapor d'água no ar).

Desta forma, tornam-se importantes os métodos para estimar a ET<sub>o</sub> em função de elementos climáticos que podem ser obtidos de maneira mais prática como, por exemplo, a temperatura do ar e a radiação solar extraterrestre (HARGREAVES e SAMANI, 1985; SAMANI, 2000).

Visando minimizar a dificuldade da obtenção de dados para desenvolver métodos para a estimativa de evapotranspiração, busca se relacionar a perda de água por superfícies naturais com dados meteorológicos mais facilmente disponíveis, sendo assim possível

mensurar de forma direta e cada vez mais precisa a evapotranspiração, dimensionando as trocas de massa e energia do sistema solo-planta-atmosfera por meio de saldo de radiação e os processos que ocorrem na cultura, permitindo melhor avaliação as alterações de microclima da vegetação em função dos estádios de desenvolvimento da cultura sob as condições de solo e atmosfera.

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1. CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

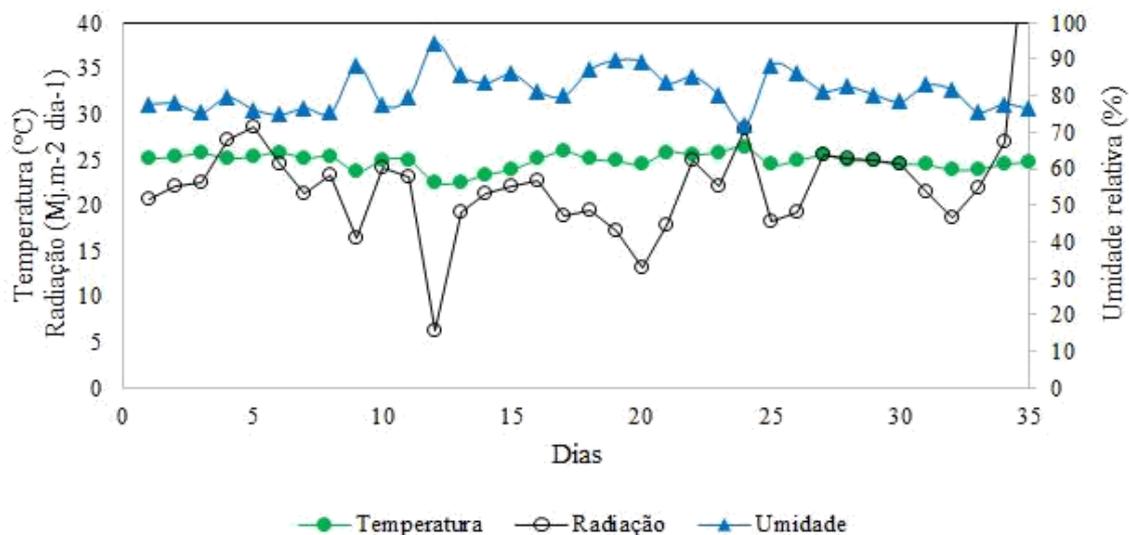
O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, localizada no município de Cruz das Almas-BA, a aproximadamente 220m de altitude, nas coordenadas 12°39'52"S e 39° 4'45"O.

Segundo Köppen, o clima de Cruz das Almas, se enquadra no tipo Af, ou seja, um clima quente, onde o mês mais frio tem temperatura média superior a 18°C, e o período mais seco possui precipitação igual ou superior a 60mm. A pluviosidade média anual é de 1.200mm, sendo os meses de março a julho os mais chuvosos e outubro e janeiro os mais secos, com temperatura média anual de 24,2°C.

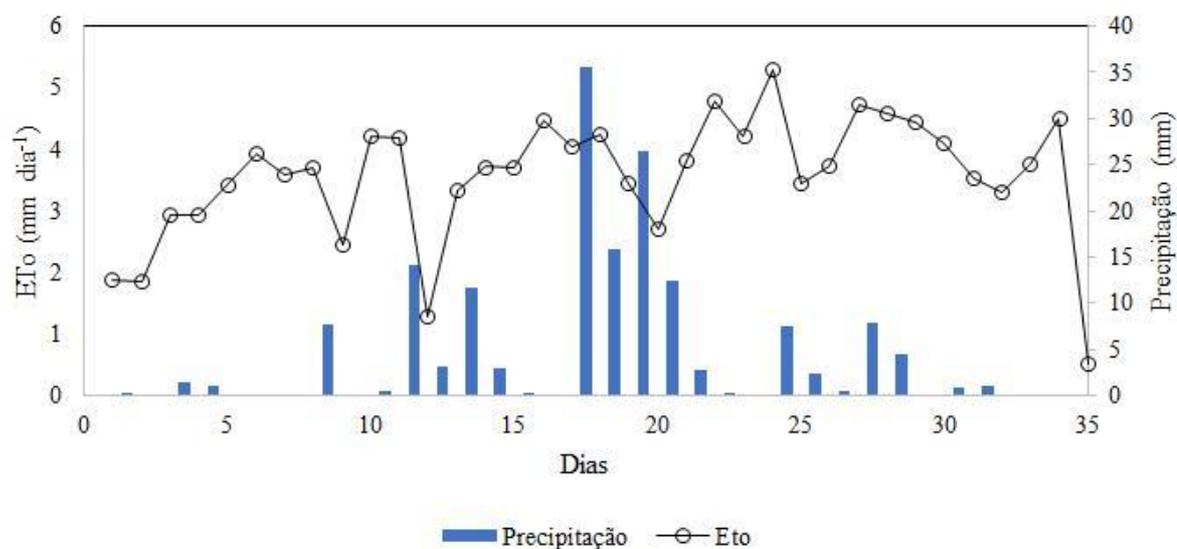
A estação corresponde ao período do experimento, foi a da primavera de 2018, entre os dias 14 de novembro e 19 de dezembro. A área onde foi realizado o experimento, segundo Oliveira (1992), possui um solo classificado como Latossolo Amarelo Distrocoeso, de textura franco arenosa. A implantação da área foi realizada em fevereiro de 2017. Na ocasião da implantação, realizou-se análise de solo, a partir dos resultados obtidos, aplicou-se 1770 kg.ha<sup>-1</sup> de calcário, com o objetivo de elevar a saturação por bases para 70%, conforme o recomendado para gramíneas do gênero *Panicum* por Ribeiro *et al.* (1999). Posteriormente foram aplicados 50 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 40 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, tendo como fontes o superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

Os dados climáticos referentes a temperatura média diária, umidade média diária e radiação média diária, estão apresentados na Figura 1. Os dados climatológicos referentes a precipitação semanal (mm) e evapotranspiração de referencia (ET<sub>o</sub>) da primavera estão apresentados na Figura 2.

Ressalta-se que o valor acumulado para a precipitação, referente ao período experimental foi de 160,2mm, e o fornecimento de água referente a reposição de 60% da evapotranspiração de referência foi de 74,29mm para o período, sendo realizado somente na primeira semana. Para as semanas subsequentes não houve a necessidade de fornecimento de água, logo a precipitação foi superior as perdas por evapotranspiração.



**Figura 1:** Dados climatológicos referentes a temperatura, umidade e radiação média diária da estação



**Figura 2:** Dados climatológicos referentes a precipitação semanal (mm) e evapotranspiração de referencia (ETo) da estação

## 5.2. ARRANJO EXPERIMENTAL E CARACTERIZAÇÃO DOS TRATAMENTOS

Para a realização do experimento foi adotado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições, distribuídas em arranjo fatorial 3x3. Sendo assim, os tratamentos corresponderam aos seguintes fatores: a) níveis de sombreamento

35% e 75% de sombra artificial e pleno sol; b) lâminas de irrigação 30% e 60% de reposição da evapotranspiração de referência e um em condições de sequeiro.

Para a implantação do sombreamento artificial, foram utilizadas telas de polipropileno (sombrite), as quais foram fixadas a uma altura de 2 metros sobre o solo, com o intuito de facilitar a circulação de ar e a própria movimentação sob a cobertura. A instalação das telas obedeceu ao sentido Leste-Oeste, com uma distância entre cada bloco de 3 metros. Cada parcela tinha a dimensão de 4m<sup>2</sup> (2x2) e entre cada parcela um espaçamento de 0,5m.

O princípio usado para o cálculo de lâmina de irrigação a ser aplicada foi realizado com base no princípio da evapotranspiração acumulada. Para a aplicação de água, adotou-se um turno de rega semanal, onde a quantidade de água a ser fornecida era distribuída através de regadores manuais com o cuidado de distribuir a água de maneira uniforme por toda a parcela.

Para estimar a evapotranspiração de referência (Eto) diária, foi utilizado o método de FAO Penman-Monteith, onde leva-se em consideração os dados das variáveis climáticas do local, como: Pressão atmosférica (hPa), velocidade do vento (m.s<sup>-1</sup>) temperatura (°C) máxima e mínima; umidade relativa do ar (%) máxima e mínima; radiação global (kJ.m<sup>-2</sup>), de acordo com Allen *et al.* (1998).

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta (Rn - G) + \rho_a c_p \frac{(e_s - e_a)}{r_a}}{\Delta + \gamma \left(1 + \frac{r_s}{r_a}\right)}$$

Onde:

**ET<sub>o</sub>** = evapotranspiração de referência (mm.dia<sup>-1</sup>);

**Rn** = radiação líquida na superfície da planta (MJ.m<sup>-2</sup>. Dia<sup>-1</sup>);

**Δ** = a declividade da curva de pressão de vapor contra temperatura (kPa.°C<sup>-1</sup>);

**γ** a constante psicrométrica (kPa.°C<sup>-1</sup>);

**G** = a densidade de fluxo de calor do solo (MJ.m<sup>-2</sup>. d<sup>-1</sup>);

**ρ<sub>a</sub>** = densidade do ar (kg.m<sup>-3</sup>);

**c<sub>p</sub>** = o calor específico do ar a pressão constante (MJ.kg<sup>-1</sup>.°C<sup>-1</sup>);

**(e<sub>s</sub> - e<sub>a</sub>)** = é o déficit de pressão de vapor do ar para altura de referência medida (kPa);

**r<sub>s</sub>**

**r<sub>a</sub>** = as resistências totais da cobertura e aerodinâmica (sm<sup>-1</sup>);

Próxima à área experimental, à aproximadamente 2,1 quilômetros, há uma estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), situado na Empresa de Mandioca e Fruticultura, sendo ela responsável pela coleta de dados climáticos que são disponibilizados de forma pública.

Para obter os valores correspondentes a lâmina a ser irrigada, multiplicou-se o valor da Eto pelo coeficiente de cultura (Kc), em seguida calculou se as porcentagens para cada tratamento. Os valores de Kc utilizados tiveram como base o Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 98, referente ao capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia), que compila dados de coeficiente de cultivo para a referentes ao segundo ano de condução da cultura, para cada dia após o corte, durante um período de 35 dias. Foram utilizados os seguintes valores: 0,6 (1 a 3 dias após o corte); 0,9 (4 a 6 dias após o corte); 1,1 (7 a 10 dias após o corte); 1,3 (11 a 16 dias após o corte); 1,5 (17 a 23 dias após o corte); 1,4 (24 a 30 dias após o corte); 1,3 (31 a 35 dias após o corte).

### 5.3 AVALIAÇÃO DA MORFOGÊNESE

Para a uniformização das parcelas, antes do início das avaliações se fez necessário realizar um corte de 15cm em relação ao solo (resíduo), passados 3 dias, foram escolhidos 2 perfilhos por parcela, foram identificados com marcação colorida, além do uso de estacas de madeiras de 40cm de comprimento e 2cm de largura, colocadas junto aos perfilhos selecionados para uma melhor identificação. Para a realização das avaliações morfogênicas, que duraram 35 dias, foram escolhidos dois dias fixos durante a semanas para realizar as leituras (quartas-feiras e sábado), resultando um intervalo de três e quatro dias respectivamente.

De posse das informações coletadas a campo, os dados foram calculados no programa do Excel® para a obtenção das seguintes variáveis:

**Taxa de aparecimento de folhas (TapF):** É a relação do número de folhas surgidas por perfilho, dividido pelo número de dias do período de avaliação – folhas perfilho/dia.

**Filocrono (FIL):** Inverso da taxa de aparecimento de folhas/perfilho/dia.

**Taxa de alongamento de folhas (Talf):** Somatório de todo alongamento da lâmina foliar por perfilho, dividido pelo número de dias do período de avaliação-cm/perfilho/dia.

**Duração de vida de folhas (DVF):** Período de tempo entre o aparecimento de uma folha até a sua morte. Estimada a partir da equação proposta por Lemaire e Chapman (1996):  $DVF = NFV \times \text{Filocrono (dias)}$ ;

**Comprimento Final De Folhas (CFF):** Comprimento médio de todas as folhas presentes no perfilho sendo medido do ápice foliar até a lígula;

**Número Médio De Folhas Senescentes (NFS):** Número médio de folhas senescentes de cada perfilho;

**Número Total De Folhas (NTF):** Número total de folhas de cada perfilho;

**Número de Folhas Verdes (NFV):** Número médio de folhas com alongamento e alongadas por perfilho desconsiderando folhas senescentes de cada perfilho;

**Número médio de folhas em expansão (NFEx):** contabilizada no último dia de avaliação;

**Comprimento Final do Colmo (CFC):** mensurou-se o comprimento do colmo, na altura da última lígula expandida em relação ao solo, no último dia de avaliação; – cm/perfilho.

### **5.3. PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS**

Decorrido os 35 dias de avaliação, em cada parcela coletou se duas amostras para estimar o acúmulo diário de massa de forragem (ADMF), para tal, foi utilizado um quadrado de 0,25m<sup>2</sup> para dimensionamento de área. Para a coleta das amostras, obedeceu-se uma altura de 15cm acima do solo, mantendo-se o padrão de altura do corte de uniformização. Posteriormente, foram retiradas duas alíquotas de forragem de cada amostra contida no quadrado, uma delas destinada para determinação da massa seca de forragem e a outra para separação dos componentes morfológicos da forragem, obtendo-se as frações lâmina foliar verde (LFV), colmo + bainha verde (CBV) e material morto (MM), as quais foram pesadas e colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 55°C, por 72 horas, para posterior pesagem das frações pré-secas.

## 5.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para realizar a análise dos dados obtidos, utilizando a ferramenta GLM (General Linear Model), que pertence ao programa SAS® 9.0. As interações significativas entre tratamentos e estação foram desdobradas e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, obedecendo-se o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + B_k + S_i + L_j + (SL)_{ij} + e_{ijkl}$$

Em que:

$Y_{ijk}$  = valor observado na parcela que recebeu o sombreamento  $i$ , lâmina de d'água  $j$ , no bloco  $k$ ;  $\mu$  = média geral;  $B_k$  = efeito pelo bloco, sendo  $k= 1,2, 3$  e  $4$ ;  $S_i$  = efeito do sombreamento, sendo  $i= 0\%$ ,  $35\%$  e  $70\%$ ;  $L_j$  = efeito da lâmina de irrigação para reposição da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), sendo  $j= 0, 30\%$  e  $60\%$  ,  $(SL)_{ij}$  = efeito da interação entre o sombreamento e lâmina de irrigação;  $e_{ijkl}$  = erro aleatório atribuído à parcela do sombreamento  $i$ , lâmina de irrigação  $j$ , estação do ano  $l$ , e bloco  $k$ .

## 6. RESULTADO E DISCUSSÃO

### 6.1. MORFOGENÊSE

De acordo com os dados da análise estatística obtida, não foi possível determinar uma interação entre os fatores de lâminas de irrigação e sombreamento, no entanto houve interação para os fatores citados anteriormente, sendo estes expostos nas tabelas 1, 2, 3.

As características morfogênicas, taxa de aparecimento foliar (TApf), filocrono (FIL), taxa de alongamento de folhas (TAIF), comprimento final da folha (CFF) e duração de vida da folha (DVF) não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos, somente houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ), para o comprimento final do colmo (CFC) para o sombreamento, os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 1.

A ausência de diferença significativa para as características morfogênicas, taxa de aparecimento foliar (TApF) e filocrono (FIL), pode ser justificada de acordo com Suplick *et al.* (2002), que avaliaram a morfogênese em gramínea do gênero *Panicum*, onde concluíram que a temperatura foi o principal fator que controlou a TapF e consequentemente a o FIL, logo que o filocrono é o inverso da TApF, sendo o intervalo sucessivo de aparecimento de duas folhas, devido ao período apresentar temperaturas semelhantes e os índices de evapotranspiração serem inferiores ao de precipitação contribuiriam para favorecer a essa condição, sendo resultados semelhantes ao encontrados por Pena *et al.* (2009), ao avaliar o desempenho do capim – Tanzânia encontrou uma TApF igual a 0,07 folhas/perfilho/dia e filocrono de 14,7 folha/perfilho/dia. O filocrono varia conforme a espécie forrageira, mas para um mesmo genótipo, responde à época do ano, em decorrência de luz, temperatura e umidade do solo.

Os valores de TAIF também não registraram diferenciação entre os tratamentos. O alongamento foliar é uma característica que está associada diretamente com a disponibilidade hídrica para a planta. Durante os 35 dias de avaliação, só houve necessidade de reposição hídrica durante a primeira semana, devido a precipitação adequada, a TAIF foi diretamente afetada, apresentando uma condição hídrica satisfatória. Este resultado pode ser explicado pelo fato de que as plantas em condição de maior sombreamento podem utilizar um mecanismo fisiológico de adaptação que, segundo Taiz e Zeiger, (2004), a captação de luz em folhas com sombreamento intensivo não é favorecida por camadas sobrepostas de células, mas sim pela dispersão das mesmas, condição gerada por meio do aumento em

comprimento e diminuição da largura das folhas. Este efeito não foi observado no ambiente o que justifica os menores valores de TAlF.

A variável CFF também não apresentou diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. O comprimento final do colmo em determinada espécie forrageira é de certa forma constante, além de ser limitado e determinado geneticamente, chegando ao máximo de desenvolvimento quando as condições são favoráveis. Essas condições podem influenciar positivamente a velocidade da taxa de crescimento foliar e expressar o máximo de CFF, no entanto não pode apresentar CFF maior que aquele pré-determinado geneticamente, Tal afirmação corrobora com os resultados encontrados por Roma *et al.* (2012), que ao avaliar as características morfogênicas do capim-Tanzânia, fertilizado ou não com nitrogênio, em época e chuvas, não observou diferença entre os tratamentos, encontrando valor médio de crescimento de 25,68cm para os tratamentos sem adubação nitrogenada.

De acordo com os valores obtidos, os diferentes níveis de sombreamento, exerceram influência no comprimento final do colmo (CFC), apresentando maiores crescimentos em ambientes com 0 e 70% de sombreamento. TAlF, CFC e CFF, são variáveis que apresentam relação entre si, uma vez que se tem um alongamento de bainha, as folhas tendem a crescer, sendo assim iniciam a sua expansão em um tamanho significativo e conseqüentemente podem apresentar um maior número de folhas expandidas (MARTINS *et al.*,2014). Com o maior comprimento do colmo, espaços são criados entre as folhas que estão no perfilho, dessa forma, chega se mais luz ao dossel forrageiro, o que estimula a planta a continuar emitindo novas folhas.

Segundo Valladares *et al.* (2007), é comum as plantas realizarem modificações morfológicas com o objetivo de se adequarem a diferentes alterações no ambiente e no manejo. Esta característica é denominada de plasticidade fenotípica, sendo a capacidade de determinado genótipo e apresentar diferentes fenótipos sob diferentes condições ambientais. Segundo esses mesmos autores, a planta possui a capacidade de alterar atributos fisiológicos, morfológicos e anatômicos, mudanças na reprodução e no desenvolvimento.

**Tabela 1.** Características morfogênicas do capim-Tanzânia sombreado com diferentes porcentagens de evapotranspiração de referência.

TApF (folhas/perfilho.dia <sup>-1</sup> )							
Sombreamento				% de ETo			
0%	35%	70%	Média	0	30%	60%	Média
0,082	0,073	0,071	0,075	0,078	0,074	0,073	0,075
FIL (dias.folha.perfilho <sup>-1</sup> )							
Sombreamento				% de ETo			
0%	35%	70%	Média	0	30%	60%	Média
17,01	16,89	13,76	15,88	13,13	16,53	14,26	14,64
TAIF (cm.dia-1)							
Sombreamento				% de ETo			
0%	35%	70%	Média	0	30%	60%	Média
1,74	1,68	1,85	1,75	1,74	1,60	1,93	1,76
CFF (cm)							
Sombreamento				% de ETo			
0%	35%	70%	Média	0	30%	60%	Média
22,70	25,10	25,80	24,60	26,31	22,77	24,62	24,57
CFC (cm)							
Sombreamento				% de ETo			
0%	35%	70%	Média	0	30%	60%	Média
8,62ab	6,89b	9,80a	8,44	9,23	8,34	7,83	8,47
DVF							
Sombreamento				% de ETo			
0%	35%	70%	Média	0	30%	60%	Média
65,94	83,51	78,39	75,94	73,89	70,63	83,66	76,06

Letras semelhantes maiúsculas nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey P<0,05) Taxa de aparecimento de folhas (TApF), filocrono (FIL), alongamento de folhas (TAIF), comprimento final de folhas (CFF), comprimento final do colmo (CFC) e duração de vida das folhas (DVF).

Não houve efeito (P>0,05) do sombreamento e irrigação, para a duração de vida da folha (DVF). De acordo com os resultados encontrados por Martins *et al.* (2014) em relação do nível de sombreamento artificial e da adubação sobre o desenvolvimento da forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu, os autores observaram que as plantas que estavam em situação estressante tiveram maior duração de vida. Esta resposta é uma adaptação ecofisiológica para garantir a atividade fotossintética alta, pois folhas jovens são drenos, em outras palavras, estas necessitam mais de fotoassimilados, em comparação com as folhas

maduras, o que não é o caso do presente experimento, tendo em vista que os índices pluviométricos foram superiores aos índices de evapotranspiração.

Não existiu efeito dos tratamentos ( $P > 0,05$ ) para a variável número de folhas verdes, os perfilhos apresentaram a mesma média, 5,10 folhas.

O número de folhas senescentes (NFS), houve diferença significativa para os tratamentos onde existia sombreamento. O nível de sombreamento de 35% obteve a maior média. Não há uma relação inversamente proporcional entre a TAIF e NFS, demonstrada na literatura por (PEREIRA, 2011; MARTINS, 2014). Esta relação é resultado da interação da taxa de alongamento foliar e sombreamento, onde o aumento da taxa de alongamento foliar influencia o auto-sombreamento.

Silva (2011), recomenda interromper a rebrotarão dos pastos quando os mesmos atingem 95% de interceptação da luz, neste ponto as folhas começam a competir por luz, a planta intensifica a produção de colmo e a emissão de folhas novas, dando prioridade as mesmas no envio de fotoassimilados. Dessa forma, as folhas que estão mais a baixo passam a iniciar o processo de senescência.

O número total de folhas (NTF), não apresentou diferença entre as médias de sombreamento e reposição de evapotranspiração. No entanto as parcelas com maior índice de sombreamento, 70%, apresentaram o menor número de folhas por perfilho. Há relatos na literatura (PEARCE *et al.*, 1965; RHODES, 1973; MARSHAL, 1987; HAY WALKER, 1989) citado por Nave (2007), há relatos do aumento crescente do índice de área foliar e consequentemente a quantidade de folhas que interceptam a radiação incidente, até alcançarem valores de interceptação luminosa próximos a 95%, quando, a partir daí a proporção do total de folhas ao longo do perfil que recebe luz, começa a diminuir, devido ao sombreamento das folhas inferiores pelas superiores. De acordo com Carnevalli (2003), após o dorsel forrageiro atingir 95% de interceptação luminosa, as folhas sombreadas passam a senescer e aumentar o crescimento dos colmos, numa tentativa a planta expor as folhas a maior intensidade luminosa.

Houve efeito do sombreamento para o número de folhas em expansão (NFEx). Ao observar o tratamento de 0% com maior média para os índices de sombreamento, indica-se uma coerência no resultado, logo que o tratamento em pleno sol obteve menor TApF, sendo assim, ou seja, as folhas levaram mais tempo para se tornarem expandidas.

**Tabela 2.** Características das folhas por perfilho do capim-Tanzânia sombreado com diferentes porcentagens de evapotranspiração de referência

NFV							
Sombreamento			Média	% de ETo			Média
0%	35%	70%		0	30%	60%	
4,83	5,30	5,17	5,10	4,83	5,05	5,44	5,10
NFS							
Sombreamento			Média	% de ETo			Média
0%	35%	70%		0	30%	60%	
0,61a	0,87b	0,83b	0,77	0,17	0,35	0,21	0,24
NTF							
Sombreamento			Média	% de ETo			Média
0%	35%	70%		0	30%	60%	
7,09a	6,61ab	6,33b	6,56	6,43	6,67	6,57	6,56
NFVEx							
Sombreamento			Média	% de ETo			Média
0%	35%	70%		0	30%	60%	
1,52	1,48	1,29	1,43	1,44	1,37	1,48	1,43

Letras semelhantes maiúsculas nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). Número de folhas verdes (NFV), folhas senescentes (NFS), número total de folhas (NTF) número de folhas em expansão (NFVEx).

## 6.2. CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E PRODUÇÃO DE MATERIA SECA

Não houve efeito dos tratamentos ( $P > 0,05$ ) sob as variáveis acúmulo diário de forragem (ADMF) e material morto (MM), as médias foram respectivamente de 51,5 e 0,06%.

Observando a variável colmo + bainha verde (CBV), houve efeito do sombreamento para os níveis de sombreamento de 35% e 70%, estes tratamentos principalmente o de 35% obteve menores médias nos parâmetros essenciais de morfogênese, TApF e TAlF, uma vez que estão associados a produção de fotossíntese, baixos valores encontrados dessas taxas podem estar associados a um direcionamento de energia para o desenvolvimento de características estruturais, levando a superar as condições de sombreamento moderado e alto.

**Tabela 3.** Características das folhas por perfilho do capim-Tanzânia sombreado com diferentes porcentagens de evapotranspiração de referência.

ADMF								
Sombreamento				Média	% de ETo			Média
0%	35%	70%	0		30%	60%		
52,60	51,02	50,96	51,5	51,5	51,69	47,65	55,16	51,5
LFV(%)								
Sombreamento				Média	% de ETo			Média
0%	35%	70%	0		30%	60%		
0,76b	0,84a	0,86a	0,82	0,82	0,83	0,83	0,80	0,82
CBV(%)								
Sombreamento				Média	% de ETo			Média
0%	35%	70%	0		30%	60%		
0,15a	0,09b	0,09b	0,11	0,11	0,13	0,11	0,10	0,11
MM(%)								
Sombreamento				Média	% de ETo			Média
0%	35%	70%	0		30%	60%		
0,08	0,07	0,05	0,066	0,066	0,07	0,07	0,06	0,066

Letras semelhantes minúsculas nas linhas, não diferem pelo teste de Tukey  $P < 0,05$  Acumulo diário de massa de forragem (ADMF), lâmina foliar verde (LFV), colmo +bainha verde (CBV) , material morto (MM).

Não houve diferença para os valores de ADMF encontrados, o período foi caracterizado por temperaturas próximas e com uma precipitação significativamente alta (160 mm em 35 dias). Durante a maior parte do período de avaliação, as parcelas estiveram submetidas a uma lâmina de irrigação superior a evapotranspiração de referência, a interação dos fatores citados podem ter influenciado na produção de ADMF.

Houve interação no sombreamento sobre o índice de lâmina foliar verde (LFV), onde nas condições de 35 e 70% apresentaram maiores porcentagens, isso demonstra que em boas condições climáticas propiciam condições para a planta apresentar maior taxa de lamina foliar verde.

## **7. CONCLUSÃO**

Durante o período de realização das avaliações, na estação da primavera, os índices de precipitação foram superiores aos índices de evapotranspiração de referência. Sendo assim os níveis de irrigação não exerceram influência sobre os resultados, no entanto os níveis e sombreamento representaram influência na morfogênese, características estruturais e produção e matéria seca.

O presente estudo, demonstrou que sombreamentos intensos e moderados, aliados a índices positivos de evapotranspiração diminuem os fatores estressantes que afetam o crescimento do capim apresentando influência significativa para as médias de CFC, NTF, CBV, LFV.

## REFERENCIAS

ABIEC. Associação brasileira das indústrias exportadoras de carne (ABIEC). Informações obtidas no site. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/3pecuaria.asp>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

ABIEC. Associação brasileira das indústrias exportadoras de carne. **Perfil da Pecuária no Brasil**. Relatório anual 2016. Disponível em: <[http://www.newsprime.com.br/img/upload2/2016\\_FolderPerfil\\_PT.pdf](http://www.newsprime.com.br/img/upload2/2016_FolderPerfil_PT.pdf)>. Acesso em: 08 fev.2019.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration – guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300p. FAO Irrigation and Drainage Paper 56.

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M. Características morfológicas e acúmulo de forragem do Capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.2, p.583-593, 2002.

BELSKY, A.J.; MWONGA, S.M.; AMUNDSON, R.G. *et al.* Comparative effects of isolated trees on their undercanopy environment in high- and low-rainfall savannas. **Journal of Applied Ecology**, v.30, p.143-155, 1993.

BERNARDO, S.; SOUSA, E.F.; CARVALHO, J.A. Estimativa da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), para as “áreas de baixada e de tabuleiros” da região Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes: UENF, 1996. 14 p. Boletim Técnico.

CARDOSO, E.A.S.; GOMES, E.P.; BARBOZA, V.C.; DIAS, D.K.U.; DEBOLETO, J.G.; GOES, R.H.T.B. Produtividade e Qualidade do Capim Tifton 85 Sob Doses de Dejetos Líquidos de Suínos Tratados na Presença e Ausência de Irrigação. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Vol 9, No. 4, 2014.

CARNEVALLI, R. A. *Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente*. 2003. 136 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

CHAPMAN, D.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: International Grassland Congress, 17, Palmerston North. **Proceedings**. Palmerston North, 1993.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, v. 402, p. 36, 2014.

GARCIA, R.; ANDRADE, C.M.S. Sistemas silvipastoris na região sudeste. in: sistemas agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais, 2001, Juiz de Fora. **Anais...** Brasília: FAO, 2001.

HARGREAVES, G. H.; SAMANI, Z. Reference crop evapotranspiration from ambient air temperature, Chicago: American Society Agricultural Engineering Meeting, 1985 (Paper 85-2517).

HAY, R. K. M.; WALKER, A. J. Interception of solar radiation by the crop canopy. In: HAY, R. K. M.; WALKER, A. J. An introduction to the physiology of the crop yield. *New York: Longman Scientific & Technical*, p. 8-30, 1989.

HUMPHREYS, L.R. **Tropical forages**: their role in sustainable agriculture. New York: Longman Scientific & Technical, 1994. 193p.

LAMBERS, H.; CHAPIM III, F.S.; PONS, T.L. **Plant physiological ecology**. New York: Springer, 1998. 540p.

LIN, C.H.; MCGRAW, R.L.; GEORGE, M.F., *et al.* Shade effects on forage crops with potential in temperate agroforestry practices. **Agroforestry Systems**, v.44, p.109-119, 1999.

MARSHALL, C. Physiological aspects of pasture growth. In: SNAYDON, R. W. Managed grasslands: analytical studies ecosystems of the world. *New York: Elsevier*, p. 29-46, 1987.

MARTINS, A. D.; SOUSA, L. F.; NÓBREGA, E. B.; DONIZETTI, J. G. S.; SANTOS, A. C.; SOUSA, J. Relação do nível de sombreamento artificial e da adubação sobre o desenvolvimento da forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, Salvador, v.15, n.4, p.994-1005 out./dez., 2014.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997, p15-98.

NAVE, R. L. G. *Produtividade, valor nutritivo e características físicas da forragem do capim Xaraés [Brachiaria brizantha (Hochst ex A. RICH.) STAPF.] em resposta a estratégias de pastejo sob lotação intermitente*. 2007. 95 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2007.

PACIULLO, D.S.C.; CARVALHO, C.A.B.; AROEIRA, L.J.M. *et al.* Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a pleno sol. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.4, p.573-579, 2007.

PEARCE, R. R.; BROWN, R. H.; BLASER, R. E. Relationships between leaf area index, light interception and net photosynthesis in orchardgrass. *Crop Science*. Madison, v. 5, p. 553-556, 1965.

PENA, K. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S. C. da; EUCLIDES, V. P. B.; ZANINE, A. M. Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim-tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 38, n. 11, p. 2127-2136, 2009.

Pereira, A. R.; Angelocci, L. R.; Sentelhas, P. C. *Agrometeorologia: Fundamentos e aplicações práticas*. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478p.

Pereira, A.R.; Villa Nova, N.A.; Sedyama, G.C. *Evapo(transpi)ração*. 1.ed. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183p.

Reis, G.H.C., Oliveira, A.B., Pires, A.J.V., MattosNeto, U., Santos, L.C. e Farias, M.A. 2006. Influência de diferentes adubações e alturas de corte nas características morfológicas do *Panicum maximum* cv. Tanzânia. Em: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43. 2006. João Pessoa. Anais. SBZ. João Pessoa.

RHODES, I. Relationships between canopy structure and productivity in herbage grasses and its implication for plant breeding. *Herbage Abstracts.*, Farnham Royal, v. 43, p. 129-133, 1973.

ROMA, C. F. C.; CECATO, U.; SOARES FILHO, C.V.; SANTOS, G. T.; RIBEIRO, O. L.; IWAMOTO, B. S. Morphogenetic and tillering dynamics in Tanzania grass fertilized and nonfertilized with nitrogen according to season. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 41, n.3, p. 565-573, 2012.

OLIVEIRA, J. B. de JACOMINE, P.K.T.; CAMARGO, M.N. **Classes Gerais dos Solos do Brasil** : Guia auxiliar para o seu reconhecimento, 2 ed, Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201p.

SIF – Sociedade de Investigações Florestais. ILPF – O que é a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Universidade Federal de Viçosa, MG. 2016 Disponível em: <<http://www.sif.org.br/noticia/ilpf--o-que-e-integracao-lavoura-pecuaria-floresta>>. Acesso em: 20 Jan. 2019.

SILVA, C. S. simpapasto. In: CECATO, U.; GALBEIRO, S.; PARIS, W.; CARVALHO, S. T. ISimpapasto. Maringá-PR: Sthampa Gráfica, 2011. 163p. 182 P.l.

SILVA, J. A. R.; ARAÚJO, A. A.; JÚNIOR, J. B. L.; SANTOS, N. F. A.; GARCIA, A. R.; NAHÚM, B. S. Conforto térmico de búfalas em sistema silvipastoril na Amazônia Oriental. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.46, n.10, p.1364-1371, out. 2011.

SUPLICK, M. R.; READ, J. C.; MATUSON, M. A.; JOHNSON, J. P. Switch grass leaf appearance and lamina extension rates in response to fertilizer nitrogen. *Journal of Plant Nutrition*, Athens, v. 25, n. 10, p. 2115-2127, 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

VALLADARES, F.; GIANOLI, E.; GOMEZ, J.M. “Ecological limits to plant phenotypic plasticity,” *New Phytologist*, v.176, n.4, p.749-763, 2007.

WILSON, J.R. Shade-stimulated growth and nitrogen uptake by pastures grasses in a subtropical environment. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.47, p.1075-1093, 1996.

KUMAR, M., RAGHUWANSHI, N. S., SINGH, R., WALLENDER, W. W., PRUITT, W. O. Estimating Evapotranspiration using Artificial Neural Network. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, v.128, n.4, p.224-233, 2002.

