

MARIA DULCEYELENA CALIXTO DE SOUSA

MASSA DE FORRAGEM E VALOR NUTRITIVO DO CAPIM-TIFTON 85, SOB
DIFERENTES ALTURAS DE CORTE, CONSORCIADO COM LEUCENA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
TERESINA- PIAUÍ

2019

MARIA DULCEYELENA CALIXTO DE SOUSA

MASSA DE FORRAGEM E VALOR NUTRITIVO DO CAPIM-TIFTON 85, SOB
DIFERENTES ALTURAS DE CORTE, CONSORCIADO COM LEUCENA

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientadora: Prof. Dra. Maria Elizabete de Oliveira

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
TERESINA- PIAUÍ

2019

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias
Serviço de Processamento Técnico

S725m Sousa, Maria Dulceyelena Calixto de
Massa de forragem e valor nutritivo do capim-tifton 85, sob diferentes alturas de corte, consorciado com leucena. / Maria Dulceyelena Calixto de Sousa - 2019.
46 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Teresina, 2019.
Orientação: Prof. Drª Maria Elizabete Oliveira

1. Planta forrageira - *Cynodon* 2. Inteceptção luminosa 3. *Leucena leucocephala* 4. Pastagem 5. Produtividade I. Título

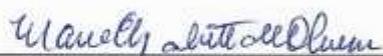
CDD 633.2

**MASSA DE FORRAGEM E VALOR NUTRITIVO DO CAPIM-TIFTON 85, SOB
DIFERENTES ALTURAS DE CORTE, CONSORCIADO COM LEUCENA**

MARIA DULCEYELENA CALIXTO DE SOUSA

Dissertação aprovada em: 17/04/2019

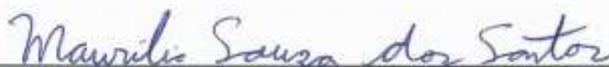
Banca Examinadora:



Profa. Dra. Maria Elizabete de Oliveira (Presidente) / DZO/CCA/UFPI



Prof. Dr. Daniel Louçana da Costa Araújo (Interno) / DZO/CCA/UFPI



Prof. Dr. Maurílio Souza dos Santos (Externo) / UESPI

A Deus, pela oportunidade concedida e sabedoria, a Ele toda honra e toda glória. À toda minha família pelo apoio, incentivo e confiança em todos os momentos, especialmente à minha querida mãe Lucia Maria Calixto de Sousa e pai Antônio Carlos de Sousa (em memória), minhas irmãs Maria Ducinéia e Maria Dulce, ao meu namorado Anderson Matos.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a *Deus* que iluminou o meu caminho durante esta jornada, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia e alegria, pois sem ele eu não teria forças para essa longa caminhada.

Agradeço aos meus pais *Antônio Carlos de Sousa* (em memória) e *Lucia Maria Calixto de Sousa*, pela determinação e lutas diárias, porém dizer obrigada é muito pouco, por tudo que fizeram e fazem por mim, por me proporcionarem e sempre me incentivarem a estudar, me fazendo acreditar que tudo é possível quando queremos, me mostrando que é com força de vontade que se pode chegar mais longe, então a eles que são o meu maior exemplo de vida agradeço de todo o coração.

À minha orientadora Profa. Dr. *Maria Elizabete de Oliveira*, professora Centro de Ciências Agrárias-Universidade Federal do Piauí pelo ensinamento e dedicação, fazendo parte para a concretização desse trabalho, sendo esta pessoa maravilhosa, que estava sempre disposta a tirar dúvidas e me ajudando sempre que necessário e ensinado o melhor caminho para chegar ao fim dessa jornada.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal pelo conhecimento compartilhado e ensinamento, aos amigos da pós-graduação e grupo de pesquisa: GEFOPÍ (Grupo de estudos em forragicultura do Piauí, CCA- UFPI), e aos técnicos do Laboratório de Pesquisa em Nutrição Animal (LAPEN), Manoel José de Carvalho e Lindomar de Moraes Uchoa, pelo apoio e ensinamentos durante as análises.

Agradeço aos meus dois amigos Ivone Rodrigues da Silva e Jandson Vieira Costa, a quem posso chamar de irmãos da pós-graduação, pois não tenho palavras para agradecer a estas duas pessoas que tanto me ajudaram e me ajudam sempre que preciso, pois me aturaram e tiraram minhas dúvidas sempre que precisei.

Quero agradecer a minhas irmãs *Maria Dulce de Sousa Neta* e *Maria Ducinéia Calixto de Sousa*, companheiras de todas as horas, ao meu namorado *Anderson Matos de Araújo* por me ajudar nos momentos mais difíceis desta batalha, sempre com palavras de carinho, aos meus familiares e amigos pelo carinho e compreensão nos momentos em que a dedicação aos estudos que era primordial para a realização deste trabalho, em especial meus amigos (as) Maria de Fatima, Regina Magalhães e ao João Rodrigues que sempre me transmitiam calma, e que estavam e estão sempre ao meu lado nas horas mais difíceis que passei nesta caminhada, falando que chegaríamos mais longe do que a gente pensava, que com fé em Deus iríamos vencer.

À *Universidade Federal do Piauí* – UFPI, por ter me proporcionado oportunidade de estudo e chegando até minha formação. A todos que, direta ou indiretamente, me prestaram apoio e auxílio, colaborado nos trabalhos ou, incentivando e estimulando.

Os méritos alcançados até aqui foram com muita determinação e dedicação, pois não foi fácil, é uma batalha árdua e dura, que requer muito esforço, sacrifício, estudos para a realização deste sonho.

Muito Obrigada!

BIOGRAFIA DA AUTORA

Maria Dulceyelena Calixto de Sousa, filha de Antônio Carlos de Sousa e Lucia Maria Calixto de Sousa, natural de Teresina - Piauí. Em 2011 ingressou no curso de graduação bacharelado em Zootecnia, pela Universidade Estadual do Piauí – UESPI, durante o período de graduação participou como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - Pibic, executando o projeto Avaliação de pastagens de capim-massai (*Panicum maximum* cv Massai) consorciadas ou não com Estilosantes Campo Grande, em sistema silvipastoril, sobre orientação do Prof. Dr. Francisco Araújo Machado. Foi estagiária da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA/ Meio – Norte, unidade de Teresina – PI, atuando nas áreas de Avaliação de forrageiras para os projetos: Mais forragem e Avaliação de alimentos alternativos na alimentação de galinha caipira, no período de 2014 a 2015. Em dezembro de 2015 tornou-se Zootecnista.

Em Março de 2017, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Piauí- UFPI, no curso de Mestrado, com área de concentração em produção animal, na Linha de Pesquisa “Avaliação, conservação e manejo de pastagem nos trópicos”, sob orientação do Prof(a) Dra. Maria Elizabete de Oliveira. Em Março de 2019, submeteu-se à Banca Examinadora para avaliação da Dissertação de Mestrado, intitulada “MASSA DE FORRAGEM E VALOR NUTRITIVO DO CAPIM-TIFTON 85, SOB DIFERENTES ALTURAS DE CORTE, CONSORCIADO COM LEUCENA”.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE ABREVIATURAS	xi
RESUMO	12
ABSTRACT	13
1. INTRODUÇÃO	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Capim-tifton 85 (<i>Cynodon spp</i>)	16
2.2 Leucena (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.)	16
2.3 Consórcio	17
3 REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO	19
CAPITULO 1 - Produção e valor nutritivo do capim-tifton 85 e leucena em sistema consorciado	22
RESUMO	22
ABSTRACT	23
INTRODUÇÃO	23
MATERIAL E MÉTODOS	24
RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXO	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição química do capim-tifton 85 consorciado com leucena sob diferentes alturas de corte.....	32
Tabela 2. Composição química da leucina consorciado com capim-tifton 85.....	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. As temperaturas máximas e mínimas, durante o período experimental, em Teresina, Piauí, julho a dezembro de 2018	25
Figura 2. Produção da matéria seca (kg/ha) do capim-Tifton 85, folhas, colmo e material morto em diferentes alturas de corte cultivado em consorcio com a leucena	29
Figura 3. Produção de matéria seca total (kg/ha) e fração forrageira da leucena	30
Figura 4. Interceptação Luminosa em pastos de apim-Tifton 85 sob diferentes alturas de corte consorciado com leucena	31

LISTA DE ABREVIATURAS

UESPI	Universidade Estadual do Piauí
CCA	Centro de Ciências Agrárias
DZO	Departamento de Zootecnia
UFPI	Universidade Federal do Piauí
CV	Coeficiente de Variação
MS	Matéria Seca
PB	Proteína Bruta
FDN	Fibra em Detergente Neutro
FDA	Fibra em Detergente Ácido
LIG	Lignina
CZ	Cinzas
DIVMS	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca
DIVMO	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica
Kg	Kilograma
Cm	Centímetro
M	Metro
Ha	Hectare

RESUMO

Visando a implementação de estratégias que garantam a produtividade e a estabilidade em ecossistemas pastoris, neste trabalho objetivou-se avaliar a produção de forragem e composição química do capim-tifton 85 sob diferentes alturas de cortes consorciado com leucena. O trabalho foi conduzido na Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina - PI, durante o período de maio de 2018 e janeiro de 2019. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, sendo distribuídos em cinco blocos com quatro tratamentos (20 unidades experimentais). A área experimental utilizada foi 257.4 m², formada por leucena e no sub-bosque foi avaliado o desenvolvimento do capim-tifton 85 nas seguintes alturas (25, 35, 45 e 55 cm). Foram avaliados a produtividade da gramínea e leguminosa, realizado também o acompanhamento da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) e quanto a composição química foram avaliados a matéria seca (MS), proteína bruta (PB)), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG) e cinza (CZ). Na produção do capim-tifton 85 consorciado com a leucena a massa de forragem (MF) do capim-tifton 85 cresceu linearmente, com 1750,99 kg aos 25 cm e 3507,33 kg MS ha⁻¹ aos 55 cm. O maior valor de IL foi 92,64% no capim aos 55 cm de altura. A leucena aos 51 dias da idade de rebrotação obteve MF de 1140,21 kg MS há⁻¹ produção total e 952,62 kg MS ha⁻¹ fração forrageira. O teor de PB do capim decresceu linearmente de 12,37% para 10,19% e o teor de FDN foi superior (P<0,05) nas alturas 45 e 55 cm do capim, para FDA foi maior na altura de 55cm com 39,84%. Não houve diferença (P>0,05) no valor nutritivo da leucena nas idades de rebrotação. Em pastagem consorciada à altura de 45 cm é indicada para o corte do capim-tifton 85, pois associa massa de forragem e qualidade do capim e leucena.

Palavras-chave: *Cynodon*. Inteceptação luminosa. *Leucaena leucocephala*. Pastagem. Produtividade.

ABSTRACT

Aiming at the implementation of strategies that guarantee productivity and stability in pastoral ecosystems, this work aimed to evaluate the forage production and chemical composition of Tifton 85 grass under different heights of intercropping with leucena. The study was conducted at the Federal University of Piauí (UFPI), Teresina - PI, during May 2018 and January 2019. The experimental design was randomized blocks, distributed in five blocks with four treatments (20 experimental units). The experimental area used was 257.4 m², formed by leucena and in the understory the development of tifton 85 grass was evaluated at the following heights (25, 35, 45 and 55 cm). Grass and legume yield were evaluated, photosynthetically active radiation (RFA) was also monitored, and chemical composition was evaluated for dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), fiber in acid detergent (FDA), lignin (LIG), ash (CZ), in vitro dry matter (DIVMS) and organic digestibility (DIVMO). In the production of tifton 85 grass intercropped with leucena, the forage mass (MF) of tifton 85 grass grew linearly, with 1750.99 kg at 25 cm and 3507.33 kg DM ha⁻¹ at 55 cm. The highest IL value was 92.64% in the grass at 55 cm height. Leucena at 51 days of regrowth age obtained MF of 1140.21 kg DM for total yield and 952.62 kg DM ha⁻¹ forage fraction. The CP content of grass decreased linearly from 12.37% to 10.19% and the NDF content was higher (P <0.05) at heights 45 and 55cm of grass, for ADF it was higher at 55cm height with 39.84%, and the DIVMS and DIVMO there was no difference. There was no difference (P > 0.05) in the nutritional value of leucena in the regrowth ages. In intercropping pasture, the height of 45 cm is indicated for cutting Tifton 85 grass, as it combines forage mass and quality of grass and leucena.

Keywords: *Cynodon*. Light Inteception. *Leucaena leucocephala*. Pasture. Productivity.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país que possui uma vasta extensão territorial e um clima privilegiado para o crescimento de plantas forrageiras, estas condições são excelentes para o desenvolvimento da pecuária, assim, as pastagens assumem um importante papel no manejo alimentar de ruminantes domésticos (Silva et al., 2011). No entanto, segundo Dias-Filho (2011) entre 60 e 70% dos ecossistemas pastoris de gramíneas forrageiras registra algum grau de degradação.

A consequência da degradação é a baixa produtividade das pastagens, este mesmo autor ainda destaca que isso está relacionado a fatores como queda da fertilidade do solo, manejo inadequado do pasto e estacionalidade da produção de forragem, ocorrendo a redução da quantidade e da qualidade da forragem disponível. Nesse contexto, surge a necessidade de encontrar uma forma para aumentar a produtividade destas pastagens, com a redução ou sem a utilização de insumos externos, como os fertilizantes químicos, item que pode representar mais de 60 % do custo de produção (BARCELLOS et al., 2008).

A associação de leguminosas e gramíneas é uma das alternativas para conservar a produtividade e a estabilidade das pastagens, um vez que a utilização do consórcio entre espécies forrageiras vem se demonstrando de grande valia nos sistemas de produção, por apresentar ciclos mais prolongados de forragem e melhorando a qualidade do alimento a ser fornecido aos animais. Segundo Leuschner et al. (2014) quando presentes nas pastagens, as leguminosas, através da fixação simbiótica de N_2 atmosférico no solo, podem reduzir a dependência de fertilizantes nitrogenados, reduzir custos de produção, aumentar a produtividade de forragem e a disponibilidade de proteína aos animais em pastejo.

No consórcio de gramíneas e leguminosas o desafio é identificar espécies com potencial de interação, que resultem no aumento de produtividade e estabilidade nos ecossistemas pastoris. Dentre as espécies de leguminosas indicadas para o consórcio, a leucena é uma das forrageiras mais promissoras, principalmente devido a sua capacidade de rebrotação, e por possuir uma boa adaptação às condições edafoclimáticas do Nordeste, e boa aceitação pelos animais (SOUSA et al., 2005).

No consórcio com leguminosa as gramíneas do gênero *Cynodon* merecem destaque devido às suas vantagens nutricionais, ao potencial produtivo, a resposta à fertilização, à capacidade de adaptação a diferentes ambientes e à flexibilidade de uso. O capim-tifton 85 destaca-se por ser uma forrageira perene, estolonífera, rizomatoza com elevado potencial de produção de forragem com qualidade (PEDREIRA, 2010). Este capim quando bem manejado, tem elevado potencial de

produção de forragem, superando 20 t/há¹ ano⁻¹ de matéria seca, com 11 a 13% de proteína bruta (PB) e 58 a 65% de digestibilidade de que matéria seca (PEDREIRA & TONATO, 2010).

Através da análise de crescimento de gramíneas em sistemas consorciados é possível conhecer as mudanças na morfologia da planta e assim identificar as características que determinam sua produção e adaptação ao ambiente. Portanto, estudos sobre a produção de matéria seca e valor nutritivo das gramíneas e das leguminosas em consórcio são importantes para definição de estratégias de manejo dos pastos. Desta forma, objetivou-se avaliar a massa de forragem, estrutura e o valor nutritivo do capim-tifton85, sob diferentes alturas de cortes, e da leucena em sistema consorciado.

Essa Dissertação apresenta-se estruturada em duas partes: Parte I, consistindo da Introdução e do Referencial Teórico, redigidos segundo as normas editoriais do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí; e Parte II, referente ao Capítulo 1, em forma de artigo intitulado “PRODUÇÃO E VALOR NUTRITIVO DO CAPIM TIFTON-85 E LEUCENA EM SISTEMA CONSORCIADO.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Capim-tifton 85 (*Cynodon spp*)

O uso de espécies forrageiras melhoradas, que sejam capazes de produzir quantidade e com qualidade, é de fundamental importância na atividade pecuária. Dentre o gênero *Cynodon* tem-se destacado, pelo seu elevado potencial de produção, bom valor nutritivo e grande flexibilidade de uso (PEDREIRA & TONATO, 2010). Destacando-se a cultivar Tifton 85 que é um híbrido oriundo do cruzamento do cultivar Tifton 68 com uma introdução PI-290884, proveniente da África do Sul destaca-se por se adaptar às condições tropicais e subtropicais, foi desenvolvida por Burton et al. (1993), na Coastal Plain Experiment Station (USDA - University of Georgia), em Tifton, sul do Estado da Geórgia.

O capim-tifton 85 caracteriza-se como uma gramínea perene, estolonífera, rizomatoza, cuja propagação se faz por estolões, com hastes longas e folhas largas, de coloração verde escura e porte relativamente alto, alcançando rendimento médio de 20 t/ha⁻¹ ano⁻¹ de matéria possui teores de proteína bruta e digestibilidade elevados (PEDREIRA, 2010).

As características de crescimento variam em decorrência de alterações nos níveis de luz, temperatura, umidade e disponibilidade de nutrientes, sendo necessário o conhecimento das respostas morfofisiológicas das espécies em dado ambiente, para a determinação de práticas de manejo a serem adotadas (OLIVEIRA et al., 2000).

A produção de MS do capim-tifton 85, registrada por Andrade et al. (2018) ao estudarem as características estruturais e valor nutricional com aplicação de 100 kg/ha⁻¹ de nitrogênio em diferentes idades de rebrotação no semiárido, registraram produções de 3526 e 3886 kg/ha⁻¹, com idade de rebrotação de 35 e 42 dias, respectivamente. Martínez et al. (2017) ao avaliarem a disponibilidade de massa de forragem do capim-estrela (*Cynodon nlemfuensi*), encontraram uma produção média de 3,95 t/ha⁻¹ de matéria seca entre 50 a 70 dias de idade de rebrotação.

Em pastagens consorciadas dessa gramíneas com leguminosas, Fioreli et al. (2018) avaliaram o valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* consorciadas com amendoim forrageiro encontraram que os níveis de PB foram mais elevados nas gramíneas consorciadas. Esses autores registraram níveis de DIVMS de capins do gênero *cynodon* entre 55 e 74%. Sanches et al. (2015) executando trabalho com capim-Tifton 85 obtiveram valor médio de 76,95% de DIVMS.

2.2 Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.)

A leucena (*Leucaena leucocephala*) é uma leguminosa arbórea, originária da América Central, mais precisamente do México sendo encontrada em toda região tropical (Skerman,

1977). Esta leguminosa pertence à família Fabaceae, caracterizada por possuir raiz pivotante, bem desenvolvida e profunda o que auxilia na busca por água na época seca, mantem suas folhas verdes durante todo o ano; possui folhas compostas, alternas, bipinadas, com até 20 cm de comprimento; as flores são alógamas, apresentam coloração branca ou amarela, são dispostas em inflorescências capituladas esféricas, ou ligeiramente elípticas, de 2 cm de diâmetro; o fruto é um legume de coloração castanha quando maduro (LORENZI et al., 2003).

A leucena é uma planta que se adequa as condições tropicais, no Brasil está distribuída em quase todos os estados, em especial na região nordeste (GISP, 2005). É uma espécie de rápido crescimento podendo atingir até três metros de altura com uma ótima capacidade de rebrotação, (VIEIRA et al., 2007). Cultivada em monocultura, plantada com 1,4 m entre filas e 0,5 m entre plantas, submetida a cortes entre 45 e 75 dias, a produção média de forragem foi 2,50 t/ha, com teores de proteína bruta, chegando a 27,8%, entretanto, em idades de rebrotação mais avançadas, esse valor pode cair para 19%. (RODRIGUES et al., 2008).

De acordo com Costa et al. (2015), avaliando a produção da massa de forragem, folhas e ramos de leucena entre 45 e 70 dias de rebrotação, a produção forrageira total média foi 1063,15 kg MS ha⁻¹, o que correspondeu a 51% da fitomassa total produzida, e desse total, 32% de ramos e tendo uma maior proporção de folhas, com uma média de 704 kg MS ha⁻¹, que equivale a 65% da produção forrageira. Enquanto que Miura et al. (2001) observaram rendimento de forragem médio foi 2,26 t de MS/ha ao cortar a leucena com 120 dias de rebrotação entre a 30 e 100 cm de altura.

A leucena possui capacidade de fixação de nitrogênio que pode atingir 500 kg/ha/ano em plantas bem noduladas cultivadas em solos férteis (COSTA, 2004).

2.3 Consórcio

A utilização do consorcio entre espécies forrageiras vem se demonstra de grande valia nos sistemas de produção, por apresentar ciclos mais prolongados de forragem e melhorando a qualidade do alimento a ser fornecido aos animais. De acordo com Leuscher et. al., (2014) diz que quando presentes nas pastagens, as leguminosas, através da fixação simbiótica de N₂ atmosférico, podem reduzir a dependência de fertilizantes nitrogenados, reduzir custos de produção, aumentando a produtividade de forragem e a disponibilidade de proteína na dieta dos animais.

A introdução de leguminosa no sistema pastoril, aumenta a diversificação da dieta do animal e também a disponibilidade da forragem, pelo aporte de nitrogênio ao sistema: por meio da reciclagem e transferência do nitrogênio para a gramínea consorciada (SANTOS et al., 2001).

BENEDETTI, (2013) ressalta que no consórcio de gramíneas e leguminosas o desafio é identificar espécies com potencial de interação, que resultem no aumento de produtividade e estabilidade nos ecossistemas pastoris. Portanto, ao utilizar na pastagem leguminosas forrageiras produtivas e persistentes, esta devem constituir de 20 a 45% da composição botânica das pastagens para que os níveis de FBN obtidos sejam 60 a 120 kg/ha/ano, sendo suficiente para manter o balanço de nitrogênio no solo.

Deste modo, estudos tem demonstrado que a FBN corresponde, em média, 80 % do N contido na biomassa aérea das leguminosas. Portanto é possível manter um balanço positivo de N nas pastagens cultivadas em regiões tropicais por meio da utilização de pastos consorciados (ANDRADE,2012).Segundo Barbero et al. (2010), ao avaliarem o valor nutritivo de lâminas foliares de Coastcross, consorciado com amendoim forrageiro encontraram valores médios de 16,09% de PB, 70,07 de FDN e 64,22% de DIVMS para consórcio de Coastcross e Amendoim forrageiro.

Martínez et al. (2017) avaliando o consórcio de leucena e capim estrela (*Cynodon nlemfuensis*) manejados a 50, 60 e 70 dias de rebrotação observaram uma produção total de 2,52; 3,376 e 4,19 t/ha⁻¹, com a participação da leucena na composição botânica de 22; 23 e 25%, respectivamente. Bacab et al. (2011) ao avaliarem três sistema de produção, observaram que no sistema composto por Leucena consorciado com capim-tanzânia, a produção de forragem foi 2470 kg MS/ha⁻¹, no sistema silvipastoril composto por leucena, capim-tanzânia e mangueira ocorreu a maior produção, 2693 kg MS/ha⁻¹ e no sistema tradicional (monocultura) composto apenas pelo capim *Cynodon plectostachyus* foi de 948 kg MS/ha⁻¹, estes resultados mostraram que Nos sistemas consorciado os resultados foram melhores que o sistema tradicional (monocultura).

Portanto os sistemas consorciados, mostram elevada produção de forragem e de valor nutritivo, e ainda pode ser destacado os benéficos para o solo. Cardenas et al. (2008) ao realizarem pesquisa para determinar o acúmulo e a decomposição da serrapilheira, e a relação destes processos com alguns fatores bióticos e abióticos presentes em dois sistema de produção: monocultura (*Panicum maximum*) e sistema silvipastoril (*Panicum maximum* com leucena), relataram que no sistema de monocultura *maximum* teve o acúmulo foi 2,66 t/ha⁻¹ ano⁻¹, enquanto no sistema silvipastoril foi 12,49 t ha⁻¹ ano⁻¹, com a participação da leucena em 75,6 % de serrapilheira total. De acordo com os autores os melhores índices de diversidade, a riqueza e uniformidade no sistema silvipastoril, indicaram que a presença de leucena em associação com o

capim mostrou maior potencial da atividade biológica no solo e garantiu a estabilidade do sistema, quando comparado a monocultura.

3 REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

ANDRADE W. R. et al., Structural characteristics and nutritional value of Tifton 85 grass under nitrogen doses at different ages of regrowth in the semiarid. **Revista de Ciências Agrárias**, 2018.

ANDRADE, C. M.S.; ASSIS, G. M. L. Consorciação de pastagens: potencial da tecnologia e fatores de sucesso. **Informe Agropecuário**, v. 33, n. 266, p. 36-48, 2012.

BACAB-PÉREZ, H. M.; SÁNCHEZ F. J. S.; Oferta y consumo de forraje y producción de leche en Ganado de doble propósito manejado en sistemas Silvopastoriles en tepalcatepec, michoacán. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, p. 271 – 278, 2011.

BARBERO, L. M. et al.; Produção animal e valor nutritivo da forragem de pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.62, n.3, p. 645-653, 2010.

BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; et. al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 51-67, 2008. Suplemento Especial.

BENEDETTI, E.. Leguminosas e sistema silvipastoril, Uberlândia; Em: **Sistema de pastagem consorciadas**. ed: EDUFU, Uberlândia, p.160, 2013.

BURTON, G. W.; GATES, R. N.; HILL, G. M. Registration of “Tifton 85” bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v. 33, n. 3, p. 644-645, 1993.

CARDENAS, el al.; Acumulación y descomposición de la hojarasca en un pastizal de *Panicum maximum* y en un sistema silvipastoril asociado con *Leucaena leucocephala*. **Zootecnia Tropical**, Vol.26(3), p.269-273, 2008 [Periódico revisado por pares].

COSTA, N. de L. **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, p. 212, 2004.

COSTA, J. V. et al. Comportamento em pastejo e ingestivo de caprinos em sistema silvipastoril. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 4, p. 865-872, out-dez, 2015.

DIAS-FILHO, M. B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. rev., atual. e ampl. Belém, PA, 2011b.

FIORELI, A.B. et al. Valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* consorciadas com amendoim forrageiro. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinario Zootecnia.**, v.70, n.6, p.1970-1978, 2018.

GISP - Programa Global de Espécies Invasoras. 2005. América do Sul invadida. A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. 80p

LEUSCHER, I. MUELLER-HARVEY, J. F. SOUSSANA.; et al Potential of legume-based grassland–livestock systems in Europe: **a review**. Received 18 December 2013; revised 15 March 2014.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M. de; TORRES, M.A.V.; BACHER, L.B. Árvores Exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. 1.ed. Nova Odessa: Platarum, p. 352, 2003.

MARTÍNEZ, B. C. et al., Disponibilidad de biomasa y hábitos alimenticios de ovinos en un sistema silvopastoril con *Leucaena leucocephala*, *Hibiscus rosa-sinensis* Y *Cynodon nlemfuensis*. **Revista Agronomía Costarricense**, vol.41 n.1 San Pedro de Montes de Oca Jan./Jun. 2017

MIURA, C. L. Q.; NASCIMENTO, M. P. S. C. B.; OLIVEIRA, M. E.; REIS, J. B. C.; LOPES, J. B.; NASCIMENTO, H. T. S. Produtividade de Leucena e de Pau-Ferro submetidas a três alturas de corte, sob irrigação. **Revista Científica de Produção Animal**, v.3, n. 2, p. 79-90, 2001.

OLIVEIRA, M. A. et al. Análise de crescimento do capim-bermuda, Tifton 85 (*Cynodon* spp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p. 1930-1938, 2000. Suplemento 1.

PEDREIRA, C.G.S. Gênero *Cynodon*. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Eds.) **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: UFV, p.78-130, 2010.

PEREIRA, C. G. S.; TONATO, F. Manejo de capins do gênero *Cynodon*: boa opção para a formação de pastagens, esses capins são exigentes em relação à fertilidade do solo. Embrapa – Infoteca, 2010.

SANTOS M. E. R. et al. Características morfogênicas e estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.40, n.3, p.535-542, 2011.

SANCHES, A. C., GOMES, E. P., RICKLI, M. E., FASOLIN, J. P., SOARES, M. R., & DE GOES, R. H. Produtividade e valor nutritivo do capim Tifton 85 irrigado e sobressemeado com aveia. **Revista Brasileira de Engenharia e Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 126-133, 2015.

SILVA, T. C da et al. Características morfológicas e composição bromatológica do capimbuffel sob diferentes alturas de corte e resíduo. **Ciências Agrárias e Biológicas**, V. 5, N. 2, pág. 30, 2011.

SKERMAN, P. J. Tropical forage legumes. Rome: FAO, 609 p. 1977.

SOUZA, F. B. Leucena: produção e manejo no Nordeste brasileiro. Sobral: EMBRAPA CAPRINOS, 2ed. 8p., 2005(Circular Técnica, 18).

VIEIRA, F. T. P. A.; SILVA, J.A. A.; FERREIRA, R. L. C.; CRUZ, M. A. O. M.; FERRAZ, I. Uma abordagem multivariada em experimento silvipastoril com *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit no agreste de pernambuco. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 4, p. 333-342, outubro, 2007.

26 25, 35, 45 and 55 cm. Productivity, light interception (IL), dry matter (DM), crude protein
27 (CP), neutral detergent fiber (NDF) and acid (ADF), lignin (LIG) and ash (CZ) were
28 evaluated. The forage mass (FM) of tifton grass 85 grew linearly, with 1750.99 kg at 25 cm
29 and 3507.33 kg DM ha⁻¹ at 55 cm. The highest IL value was 92.64% in grass with 55 cm
30 height. Leucena at 51 days of regrowth obtained FM of 952.62 kg DM ha⁻¹ for the forage
31 fraction, with a CP content of 25.91%. In the DM content of the grass, there was an increase
32 of 0.28% for each one centimeter of growth. The CP of the grass decreased linearly from
33 12.37% to 10.19% at the height of 55 cm, and the NDF was higher at the height of 55 cm. In
34 intercropped pasture of tifton grass 85 and leucena, it is recommended to cut the grass at a
35 height of 45 cm, as it associates forage mass and quality of grass and leucena.

36 **Keywords:** Canopy Heights. *Cynodon*. Light interception. *Leucaena leucocephala*.

37 INTRODUÇÃO

38 A associação de leguminosas e gramíneas é uma das alternativas para conservar a
39 produtividade e a estabilidade das pastagens. A leguminosa, através da fixação biológica de
40 N₂ atmosférico no solo, pode reduzir a dependência de fertilizantes nitrogenados, aumentar a
41 produtividade de forragem e a disponibilidade de proteína na dieta dos animais, e deste modo
42 reduzir os custos de produção (LEUSCHER *et al.*, 2014).

43 No consórcio de gramíneas e leguminosas o desafio é identificar espécies com potencial
44 de interação. Dentre as espécies de leguminosas mais utilizadas, a leucena (*Leucaena*
45 *leucocephala* (Lam.) de Wit.) destaca-se pela sua simbiose com bactérias fixadoras de
46 nitrogênio, melhorando a fertilidade do solo, além de ser uma forrageira promissora, devido a
47 sua capacidade de rebrotação, e por ser adaptada às condições edafoclimáticas de
48 ecossistemas do nordeste brasileiro (SOUSA *et al.*, 2005). Embora seja considerada uma
49 espécie invasora, devido ao seu crescimento rápido e elevada produção de sementes (COSTA
50 e DURING, 2010), seu cultivo como planta forrageira limita estes atributos, uma vez que o

51 seu manejo com corte ou pastejo, restringe seu uso a fase de crescimento vegetativo. O
52 manejo fixando o seu uso a uma idade de 45 dias de rebotação resultou em produção média da
53 fração forrageira de 1063 kg MS ha⁻¹, em que 65% desse total correspondeu à massa de folhas
54 e um teor de PB de 24,8% (Costa *et al.*, 2015). Essas características justificam o uso dessa
55 planta em sistemas de produção de ruminantes.

56 As gramíneas do gênero *Cynodon* destacam-se como forrageira com alta produtividade
57 e bom valor nutritivo, além de respostas a fertilização, adaptação a diferentes ambientes e da
58 flexibilidade de uso (QUARESMA *et al.*, 2011), porém ainda são escassos os estudos desta
59 gramínea em pastagens consorciadas com leguminosas.

60 A otimização da produção de capins do gênero *Cynodon* em consórcios requer a
61 observação do seu crescimento em diversas condições de manejo. Nesse sentido, através da
62 análise de crescimento do capim-tifton 85 consorciado, será possível conhecer as mudanças
63 morfológicas da planta, que ocorrem com o tempo e assim identificar as características da
64 planta com relação à produtividade e adaptação ao ambiente com a leguminosa.

65 A utilização do método de avaliação da altura da pastagem como critério de manejo, é
66 considerado vantajoso quando associado com a interceptação de luz pelo dossel e com a
67 estrutura do pasto (BARBOSA *et al.*, 2007; CARVALHO *et al.*, 2001), além de sua
68 praticidade de utilização (CARNEVALLI, 2009), sendo considerada uma variável de fácil
69 mensuração, de acordo com Hodgson (1990) a altura do dossel é uma ferramenta considerada
70 satisfatória em avaliação de pastagem. Dessa forma, a hipótese deste trabalho é que em cultivo
71 consorciado do capim-tifton 85 e da leucena, a altura de corte influencia na sua produção e
72 valor nutritivo.

73 Assim, objetivou-se avaliar a massa de forragem e o valor nutritivo da leucena e do
74 capim Tifton-85 sob diferentes alturas de cortes em sistema consorciado.

75

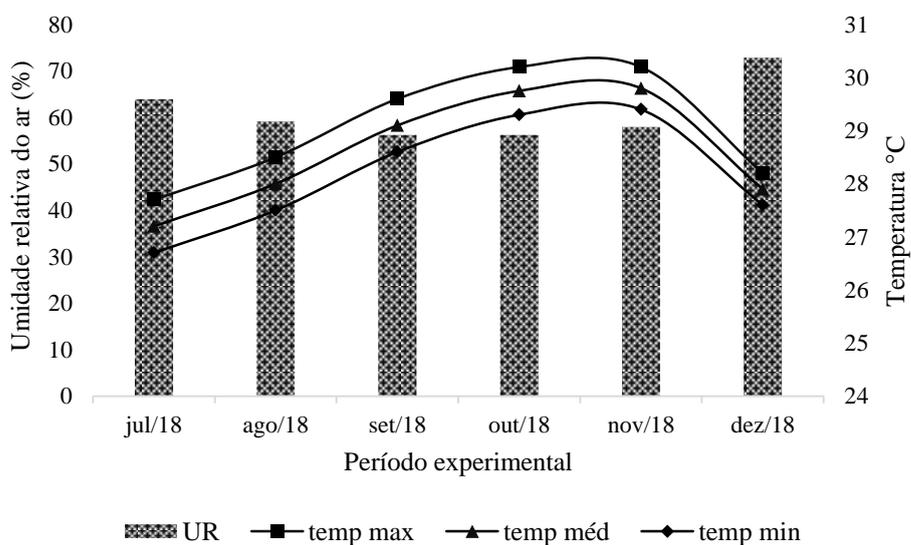
MATERIAL E MÉTODOS

76 O experimento foi realizado no período de maio 2018 a janeiro de 2019, no Setor de
 77 Caprinocultura do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Piauí
 78 (UFPI), localizado no município de Teresina – PI (05°05'21" S, 42°48'07" W), com altitude
 79 74,4 m, a precipitação pluvial anual média é 1.200 mm e temperatura anual média 28 °C. O
 80 clima da região, segundo classificação climática de Köppen é Aw'- Tropical chuvoso de
 81 Savana, com inverno seco (julho a dezembro) e verão chuvoso (dezembro a maio) com a
 82 maior precipitação pluviométrica concentrada nos meses de janeiro a abril.

83 Durante o período experimental não foi registrada precipitação pluviométrica, a
 84 temperatura mínima variou entre 27 e 28°C e a máxima ocorreu nos meses de outubro e
 85 novembro, a umidade relativa caiu de 60% a 56% entre julho e outubro e aumentou em
 86 dezembro para 72%. Os dados climáticos foram obtidos da estação meteorológica da Empresa
 87 Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA, a 7,7 km de distância da área experimental
 88 (figura 1).

89 Figura 1 - Temperaturas máximas, médias e mínimas, umidade relativa do ar durante o
 90 período experimental, em Teresina, Piauí

91



92

93

94 O trabalho foi realizado em área de 2.655m² formada pela leucena (*Leucaena*
 95 *leucocephala* (Lam.) de wit.), estabelecida no ano de 2000, com espaçamento de 1,90m por

96 0,70m entre linhas e plantas, respectivamente, com densidade de 1.996 plantas, sendo
97 manejada desde sua implantação para produção de feno ou para pastejo de caprino e ovinos.
98 O capim tifton-85 foi estabelecido em 2013 entre as linhas de leucena. No período seco, a
99 área é irrigada por aspersão convencional, com vazão de 7,3 mm/h, três vezes por semana.

100 O solo é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, com textura Franco Arenoso
101 e com as seguintes características químicas na camada de 0-20cm de profundidade: pH em
102 água = 6,2; Ca =1,0cmol/dm³; Mg = 0,4cmol/dm³; K = 0,12cmol/dm³; Al = 0,0 e P disponível
103 8 mg/dm³; matéria orgânica 0,9 mg/kg, CTC=2,72cmol/dm³, Saturação por base=55,88%.
104 Essa área não foi submetida a calagem nem a adubação nitrogenada desde a época de
105 implantação da leucena. No início do experimento, o solo recebeu adubação de fósforo e
106 potássio, 70 kg/ha de P₂O₅ e 60 kg/ha de K₂O, utilizando as fontes superfosfato simples e
107 cloreto de potássio, respectivamente. A adubação fosfatada foi realizada em uma única
108 aplicação, após o corte de uniformização, enquanto que a potássica foi dividida em duas
109 aplicações, a primeira foi realizada juntamente com a fosfatada e a segunda após o primeiro
110 corte de avaliação.

111 O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, sendo distribuídos
112 em cinco blocos com quatro tratamentos, que consistiram nas quatro alturas de corte do capim
113 Tifton-85 (25, 35, 45 e 55cm) com cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais. O
114 corte da leucena ocorreu a partir do intervalo de rebrotação de 42 e 51 dias.

115 A área experimental foi dividida em cinco blocos de 24 m² cada, as unidades
116 experimentais foram alocadas em parcelas de 6m² (3 m comprimento x 2 m largura) por
117 blocos. Inicialmente realizou-se o corte de uniformização na leucena a 80 cm do nível do solo
118 (MIURA *et al.*, 2001) e no capim-tifton 85 a 5 cm do nível do solo (PEREIRA *et al.*, 2012). O
119 corte foi realizado quando o capim-tifton 85 atingiu as alturas de avaliação estabelecidas.

120 Na segunda semana após o corte de uniformização na área, o desenvolvimento do
121 capim-tifton 85 foi monitorado por mensurações da altura da gramínea a cada três dias, até
122 que alcançassem as alturas pré-estabelecidas. O critério para medição da altura do dossel foi a
123 distância do nível do solo até o horizonte superior das folhas. Em cada tratamento foram
124 realizados três cortes, no período de agosto a dezembro de 2018.

125 Para avaliação da produção de forragem foi utilizado um quadro com dimensões de 0,25
126 m², localizado na área útil da parcela e coletado o material a uma altura de 5 cm do nível do
127 solo para a gramínea e, para leguminosa o corte foi a 80 cm de altura, dentro de área de 6 m² e
128 no período de coleta de forragem, foi medida a altura do dossel da leucena utilizando régua
129 graduada. A coleta da massa de forragem da leucena foi realizada a partir do intervalo de
130 rebrotação de 42 e 51 dias, desse modo, os cortes foram realizados associando a altura do
131 capim pré-determinadas, correspondendo a altura do dossel do capim de 45 e 55cm. O
132 intervalo de tempo de corte para as alturas de 25 e 35 cm no capim foram 23 e 35 dias de
133 rebrotação, respectivamente.

134 As amostras de forragem foram coletadas e armazenadas em sacos plásticos e
135 encaminhadas ao Laboratório de Pesquisa em Nutrição Animal. As amostras de capim foram
136 divididas em duas partes, uma subamostra integral e outra para separação dos componentes
137 morfológicos: folhas, colmos e material senescente. Para a leucena realizou-se o mesmo
138 procedimento, entretanto, a subamostra destinada para separação dos componentes
139 morfológicos (haste, folhas, flores e vagens), foi separada em porção forrageira e não
140 forrageira. Foi considerado material forrageiro, ramos que apresentassem diâmetro inferior a
141 6mm, somente a porção forrageira era aproveitada para separação morfológica (COSTA;
142 OLIVEIRA, 1997). As amostras foram acondicionadas em sacos de papel, pesadas e
143 submetidas à secagem, em estufa de ventilação forçada (55 °C até o peso constante) para
144 posteriores análises laboratoriais.

145 Para avaliação da interceptação luminosa no dossel do capim, foi mensurada a radiação
146 fotossinteticamente ativa (RFA) utilizando o analisador de dossel – *AccuPAR Linear PAR/LAI*
147 *ceptometer, Model PAR-80 (DECAGON Devices)*. Realizou-se leituras em quatro pontos de
148 amostragem por parcela, aferindo-se em cada ponto, uma leitura acima e uma abaixo do
149 dossel, utilizando-se a altura de resíduo do capim (5cm) como referência. As medições de
150 interceptação foram realizadas quando o capim atingia a altura pré-estabelecida. Sendo
151 realizadas as leituras em dias de sol pleno das 11:00 as 13:00 horas sob céu claro.

152 Utilizou-se para análise da composição química o material integral do capim-tifton 85 e
153 a parte forrageira da leucena. As amostras foram moídas em moinho de facas tipo Willey,
154 com partículas de 1 mm e após, realizou-se as análises laboratoriais da determinação dos
155 teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) (A.O.A.C, 2012). A
156 fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinadas em
157 autoclave (105°/60min), como proposto por Barbosa *et al.* (2015) e lignina (LIG) foi em
158 solução a 70% de ácido sulfúrico por três horas, utilizando saquinho de tecido-não-tecido
159 (TNT) com 4x5cm de dimensão e porosidade de 100µm (VALENTE *et al.*, 2011).

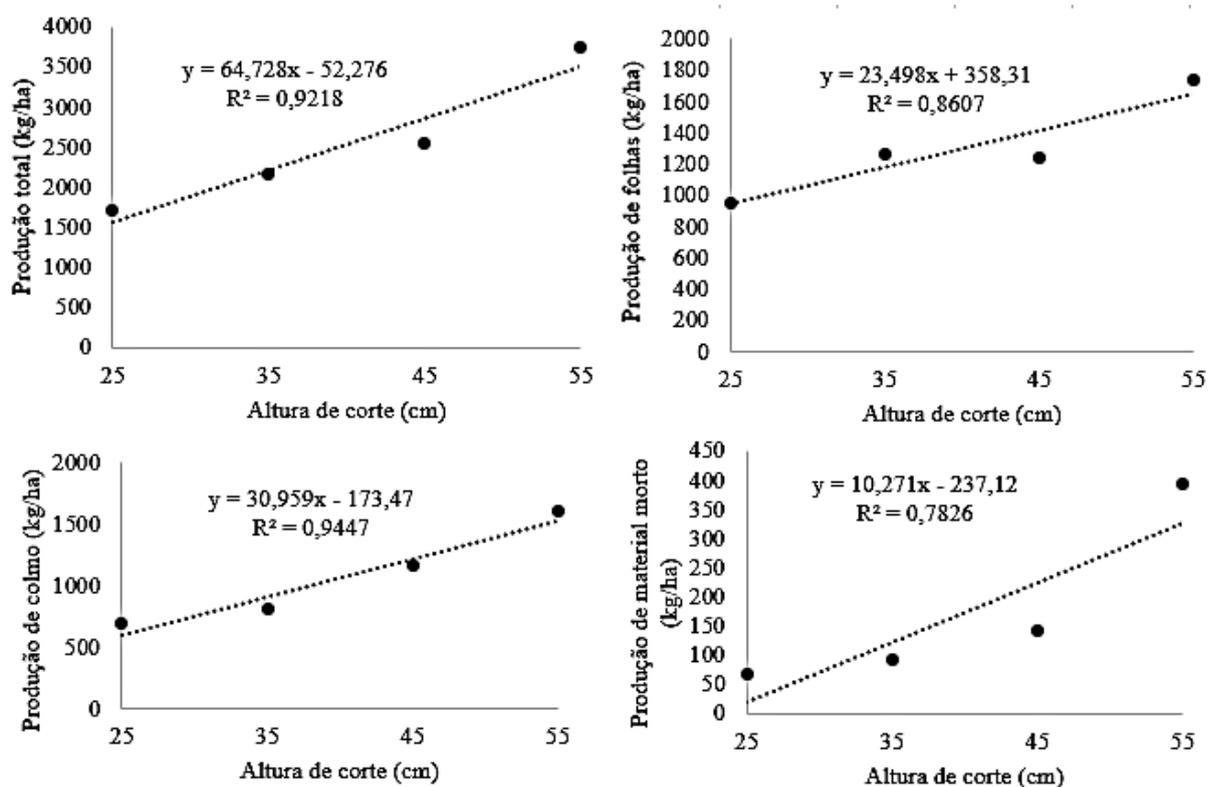
160 As análises estatísticas foram realizadas usando o seguinte modelo: $Y_{ij} = \mu + b_j + T_i +$
161 ϵ_{ij} ; em que: Y_{ij} = Valor observado referente ao tratamento i no bloco j ; μ = Média de todas as
162 unidades experimentais para y ; b_j = Efeito do bloco no valor observado Y_{ij} ; T_i = Efeito do
163 tratamento no valor observado Y_{ij} ; ϵ_{ij} = o erro associado a observação Y_{ij} . Os dados foram
164 submetidos à análise de regressão, usando o procedimento PROC REG pelo software SAS
165 versão 9.1 (2002).

166 RESULTADOS E DISCUSSÃO

167 A estrutura do capim tifton 85 consorciado com a leucena entre as alturas de 25 e 55
168 cm, mostrou crescimento linear para a produção total, folhas, colmo e material morto. A
169 massa de forragem do capim aos 25 cm foi de 1705,99 kg MS ha⁻¹ e 3507,33 kg MS ha¹

170 (Figura 2) aos 55 cm. Para cada centímetro, houve acréscimo de 64,72 kg MS ha⁻¹, o acúmulo
 171 MF entre essas duas alturas foi de 1801,34 kg MS ha⁻¹.

172 Figura 2 - Produção da matéria seca total (kg ha⁻¹), folhas, colmo e material morto do capim-
 173 Tifton 85 em diferentes alturas de corte cultivado consorciado com leucena



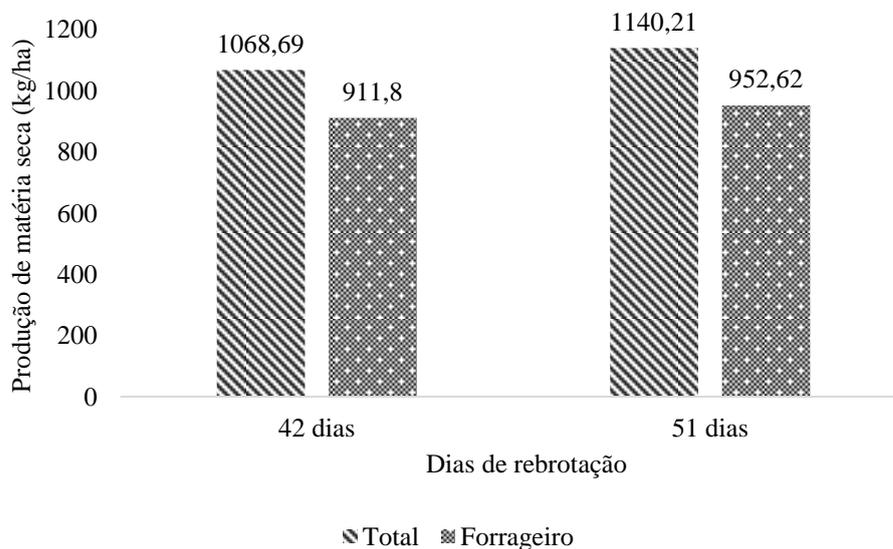
174

175 Quanto aos componentes morfológicos, pode-se observar que para a produção de folha,
 176 colmo e material morto a cada centímetro de crescimento, houve acréscimo de 23,48; 30,95 e
 177 10,27 kg MS ha⁻¹, respectivamente. O aumento na massa de colmos (30,96 MS kg ha⁻¹) foi
 178 mais intenso do que as folhas (23,50 MS kg ha⁻¹). O que promoveu modificações estruturais
 179 no dossel forrageiro com redução da relação folha/colmo de 1,61 para 1,25 nas alturas de 25 e
 180 55 cm, respectivamente. Constatou-se que ao crescer, o capim aumentou a massa de material
 181 senescente, devido as folhas começarem a se sobrepor e sombrear umas às outras, dando
 182 início ao processo de senescência, embora a participação de material morto, quando o capim
 183 atingiu altura de 55 cm, representasse 10% da produção total.

184 Ao comparar com resultados de produção do capim-tifton 85 aos 32 dias de rebrotação
 185 com adubação avaliado por Araújo *et al.* (2008) em sistema de monocultura com uso de
 186 adubação nitrogenada com 75 kg de N/ha, obteve-se uma produção de 1,2 t ha⁻¹, o que
 187 mostra resultado próximo a altura do dossel de 35 cm do presente estudo, que obteve
 188 produção média de 1262,66 kg MS ha⁻¹, apesar de não ter sido utilizada adubação
 189 nitrogenada.

190 A partir de 42 dias de rebrotação, a massa de forragem da leucena foi incorporada a
 191 massa disponível na pastagem consorciada. A altura e a produção total da leucena nas idades
 192 de rebrotação de 42 e 51 dias foi de 1068,69 e 1140,21 kg MS h⁻¹ respectivamente, com a
 193 fração forrageira acima de 83% nas duas idades (figura 3), com 911,8 e 952,62 kg MS h⁻¹,
 194 respectivamente. Desse modo, a massa de forragem disponível no consórcio quando o capim
 195 atingiu 45 cm foi 3928,82 kg MS h⁻¹, com 72,79% de capim e 27,21% de leguminosa e aos 55
 196 cm foi 4647,53 kg MS ha⁻¹, com 75,46% de capim e 24,54% de leguminosa.

197 Figura 3 – Produção de matéria seca total (kg/ha) e fração forrageira da leucena



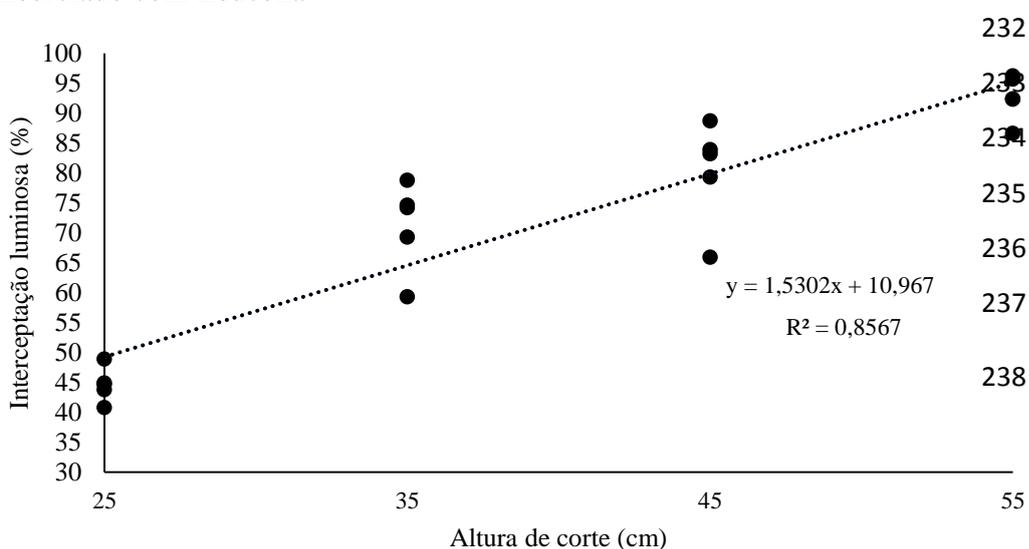
209 A massa de forragem e a relação folha/colmo registrada neste trabalho estão dentro do
 210 intervalo encontrado para o capim-tifton 85 cultivado em monocultura. A relação folha/colmo
 211 ficou acima de 1,0 entre 25 a 55 cm de altura do dossel, comportamento observado em

212 trabalhos com monocultura de capim-tifton 85 em todas as alturas dos dosséis (CUTRIM *et*
 213 *al.*, 2014; REZENDE *et al.*, 2015). Podendo ser destacado que o capim tifton-85 em sistema
 214 consorciado com leucena apresentou valores próximo a monocultura, mostrando que a
 215 presença da leguminosa manejada entre 42 e 51 dias de rebrotação cuja altura variou de 1,49 a
 216 1,83cm que correspondeu ao corte do capim nas alturas de 45 e 55cm, dessa forma, observa-
 217 se que o sombreamento da leguminosa sobre a gramínea não influenciou negativamente a
 218 relação F/C do capim.

219 Os resultados desse trabalho quanto à massa de leucena foram próximos ao observado
 220 por outros autores na mesma área, realizados em 2015 e 2017. Carvalho *et al.* (2017)
 221 encontraram para a produção da fração forrageira da leucena de 927,2 kg MS ha⁻¹ após 30
 222 dias de rebrotação e Costa *et al.* (2015) não observaram diferenças significativas entre idades
 223 de rebrotação de 45, 60 e 75 dias da leucena, com uma produção média 2090,6 kg MS há⁻¹ e
 224 1063,1 kg MS há⁻¹ que representa a produção total e fração forrageira, respectivamente.

225 A interceptação luminosa (IL) no capim-tifton aos 55cm foi 92,64% de luz (Figura 4),
 226 apresentando um crescimento linear ($P \leq 0,05$). Esse valor está abaixo do considerado ideal na
 227 literatura para gramíneas forrageiras (95%). É sabido que quando o pasto intercepta 95% da
 228 luz incidente tem-se um valor de IAF crítico no qual a taxa de crescimento da cultura estaria
 229 próxima de um valor máximo.

230 Figura 4. Interceptação Luminosa em pastos de capim-tifton 85 sob diferentes alturas de corte
 231 consorciado com Leucena



239 Entretanto, de acordo com Pedreira *et al.* (2017) além da arquitetura específica da
 240 planta, as diferenças entre estudos são uma consequência de condições ambientais como
 241 fertilidade do solo, fertilização com N, estação do ano e clima local, além disso, a altura do
 242 dossel raramente tem uma boa correlação com a interceptação luminosa em uma variedade de
 243 gramíneas tropicais (COELHO *et al.*, 2014).

244 Com relação à composição química do capim-tifton 85, verificou-se que houve efeito
 245 linear crescente no teor da matéria seca (MS), com acréscimo de 0,28% de MS para cada um
 246 centímetro de altura. O teor de proteína bruta (PB) decresceu de forma linear com o aumento
 247 da altura do capim, tendo o maior valor de PB (12,37%) aos 25 cm e reduziu para 10,19% aos
 248 55 cm ($P < 0,05$).

249 Tabela 1. Composição química do capim-tifton 85 cultivado consorciado com leucena sob
 250 diferentes alturas de corte

Variável	Alturas (cm)				CV(%)	Equação de regressão	$P \leq 0,005$
	25	35	45	55			
MS	22,99	23,55	25,30	25,87	6,23	$Y = 15,8566 + 0,2867x$	0,0019
PB	12,37	12,05	11,55	10,19	9,24	$Y = 15,27 - 0,0876x$	0,0044
FDN	78,59	80,32	82,54	81,79	1,9	$Y = 76,09 + 0,11x$	0,0048
FDA	33,60	34,97	37,39	39,84	8,45	$Y = 26,77 + 0,23x$	0,0014
LIG	1,74	3,49	4,11	3,79	20,10	$Y = 0,1821 + 0,0801x$	0,00005
CZ	7,48	7,86	7,43	7,59	6,71	$Y = 7,59$	NS

251 Matéria seca (MS), proteína bruta (PB)), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em
 252 detergente ácido (FDA), lignina (LIG), cinza (CZ), NS = não significativo.

253 Fioreli *et al.* (2018) avaliaram o valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon*
 254 consorciadas com amendoim forrageiro encontraram 16, 69% PB na fração lâmina foliar e
 255 colmo para o capim-tifton 85, vale destacar que a cada ciclo de pastejo de 20 a 30 dias era
 256 realizada adubação com 20 kg/ha^{-1} de N na forma de ureia, o que contribuiu para a elevação
 257 no teor de PB.

258 A fibra teve comportamento inverso com maiores valores nas alturas entre 45 e 55 cm,
 259 aumentando linearmente com as alturas do capim-tifton 85, para cada centímetro de
 260 crescimento do capim, houve acréscimo de 0,11% de FDN, deste modo o teor de fibra em

261 detergente neutro (FDN) foi superior ($P < 0,05$) nas alturas 45 e 55cm do capim com valores de
262 82,54% e 81,79%, respectivamente, o mesmo comportamento foi observado para a fibra em
263 detergente ácido (FDA), em que houve crescimento linear, para cada um centímetro de
264 crescimento do capim, houve acréscimo de 0,23%.

265 O valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* consorciadas com amendoim
266 forrageiro avaliado por Fioreli *et al.* (2018) usando ciclo de pastejo de 20 a 30 dias, adubadas
267 com 20 kg/ha^{-1} de N na forma de ureia, encontraram 73,43 de FDN, valor inferior ao
268 encontrado neste trabalho, enquanto que, Andrade *et al.* (2018) ao avaliarem as características
269 estruturais e valor nutritivo do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio em diferentes idades
270 de rebrotação no semiárido, observaram para FDN o valor de 79,35% aos 49 dias de
271 rebrotação com adubação de 100 N kg/ha^{-1} e para FDA foi encontrado 36,54 % com 49 dias
272 de rebrotação, utilizando 300 N kg/ha^{-1} , mostrando valores próximo a encontrado neste
273 trabalho.

274 No teor de lignina, houve crescimento linear em relação à altura do capim, mostrando
275 diferença significativa entre os tratamentos, pois com a maturação da planta há progressiva
276 lignificação, que torna a gramínea com menor digestibilidade, além de reduzir sua qualidade e
277 ser menos aproveitada pelo animal.

278 O teor de PB da fração forrageira da leucena variou de 23,71 a 25,91% (Tabela 2), esse
279 resultado está próximo do citado por Costa *et al.* (2015) que obteve média de 25,85% de PB
280 da fração forrageira da leucena em diferente idades de rebrotação, sendo superior ao
281 encontrado por (Costa *et al.*, 2011; Lopes *et al.*, 2000; Magalhães *et al.*, 2011; Pereira Júnior *et*
282 *al.*, 2013), esses autores encontraram teores médios de 13,40%, 22,98%, 16,08% e 21%
283 respectivamente na fração forrageira no período das águas, entretanto foi inferior ao teor
284 encontrado por Kanani *et al.* (2006) cujo valor foi de 27,5%. Estes resultados demonstram a
285 importância da leucena em elevar o teor de PB da forragem oferecida aos animais em

286 pastagens consorciada, uma vez que as leguminosas fornecem mais proteína do que as
287 gramíneas nessas condições.

288 Tabela 2. Composição química da leucena consorciada com capim-tifton 85

Variável	Idade de rebrotação (dias)	
	42	51
MS	26,69	30,31
PB	23,71	25,91
FDN	49,32	51,59
FDA	26,18	26,43
LIG	9,62	10,68
MM	6,85	6,90

289 Matéria seca (MS), proteína bruta (PB)), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em
290 detergente ácido (FDA), lignina (LIG), cinza (CZ)

291
292 Os teores de FDN e FDA estão próximos aos encontrados por Carvalho *et al.* (2017)

293 que observaram valores de 40,13 e 25,27 para FDN e FDA, respectivamente, enquanto que

294 Costa *et al.* (2015) observaram valores inferiores, com 37,5 e 26,9 para essas duas frações. A

295 lignina apresentou uma média de 10,15%, sendo um valor próximo ao encontrado por Costa

296 *et al.* (2015) que encontraram 12,9% e Carvalho *et al.* (2017) obtiveram 13.16%.

297 Em pastagem consorciada de capim-tifton 85 e leucena, é indicado o corte do capim na

298 altura de 45 cm associada a leucena aos 42 dias de rebrotação com 1,8 m de altura, pois

299 associa massa de forragem e qualidade do capim e da leucena.

300 REFERÊNCIAS

301 ARAÚJO, D. L. C.; OLIVEIRA, M. E.; ALVES, A. A. Terminação de Ovinos da Raça Santa
302 Inês em Pastejo Rotacionado dos Capins Tifton-85, Tanzânia e Marandu, com
303 Suplementação. **Revista Científica Produção Animal**, v.10, n.2, p.150-161, 2008.

304 ANDRADE W. R. et al., Structural characteristics and nutritional value of Tifton 85 grass
305 under nitrogen doses at different ages of regrowth in the semiarid. **Revista de Ciências**
306 **Agrárias**, 2018.

307 ASSOCIATION OF ANALYTICAL COMMUNITIES. AOAC International. **Official**
308 **methods of analysis of AOAC international**, 19th.ed. Gaithersburg, MD, USA:
309 Association of Analytical Communities, 2610p. 2012.

- 310 BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Características
311 estruturais e produção de forragem do capim-tanzânia submetido à combinação entre
312 intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.329-340,
313 2007.
- 314 BARBOSA, M.M. et al. Evaluation of laboratory procedures to quantify the neutral detergent
315 fiber content in forage, concentrate, and ruminant feces. *Journal of AOAC International*, v.98,
316 n.4, p.883-889, 2015.
- 317 CARNEVALLI, R.A. Uso de metas de pasto para a realização do manejo do pastejo. In:
318 SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 25., 2009, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:
319 FEALQ, p.59-116, 2009.
- 320 CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da
321 estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO
322 ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba. **Anais...**
323 Piracicaba: ESALQ, 2001. p.883-871, 2001.
- 324 CARVALHO, W. F. et al. Energy supplementation in goats under a silvopastoral system of
325 tropical grasses and leucaena. **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, n. 1, p. 199-207, jan-mar,
326 2017.
- 327 COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J. R. de. Efeito da altura e frequência de corte sobre a
328 produtividade e composição mineral da leucena. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE
329 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, 1997. p. 266-268.
330 v. 2.
- 331 COSTA, N.M.N e DURIGAN, G. Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit (Fabaceae):
332 INVASORA OU RUDERAL?. **Revista Árvore**, v.34, n.5, p.825-833, 2010.
- 333 COSTA, K. C. G. et al. Avaliação da qualidade nutricional da leucena em banco forrageiro de
334 corte no sudeste do Pará. **Revista Agroecossistemas**, v. 3, n. 1, p. 7-12, 2011.
- 335 COSTA, J.V.; OLIVEIRA, M. E. Et al. Comportamento em pastejo e ingestivo de caprinos
336 em sistema silvipastoril. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 4, p. 865-872, out-dez, 2015.
- 337 COELHO, J.J.; DUBEUX JR., J.C.B.; SANTOS, E.R.S.; LEÃO NETO, J.M.C.; CUNHA,
338 M.V. da; SANTOS, M.V.F. dos; MELLO, A.C.L. de; LIRA, M. de A. Canopy height and its
339 relationship with leaf area index and light interception in tropical grasses. **Tropical**
340 **Grasslands - Forrajes Tropicales**, v.2, p.31-32, 2014.
- 341 CUTRIM JUNIOR, J.A.A.; BEZERRA, A.P.A.; FARIAS, S.F.; AQUINO, R.M. da S.;
342 SOMBRA, W.A.; ANDRADE, R.R. de; CÂNDIDO, M.J.D. Morfofisiologia do capim-tifton
343 85 manejado intensivamente sob corte. **Acta Tecnológica**, v.9, p.62-69, 2014.
- 344 FIORELI, A.B. et al. Valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* consorciadas com
345 amendoim forrageiro. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.70, n.6, p.1970-1978, 2018
- 346 HODGSON, J.G. Grazing management: science into practice. Harlow: **Longman Scientific &**
347 **Technical**, 203p. 1990.

- 348 KANANI, J.; LUKEFAHR S. D.; STANKO, R. L. Evaluation of tropical forage legumes
349 (*Medicago sativa*, *Dolichos lablab*, *Leucaena leucocephala* and *Desmanthus bicornutus*) for
350 growing goats. **Small Ruminant Research**, v. 65, n. 1/2, p. 1-7, 2006.
- 351 LEUSCHER, I. MUELLER-HARVEY, J. F. SOUSSANA.; et al Potential of legume-based
352 grassland–livestock systems in Europe: a review. Received 18 December 2013; revised 15
353 March 2014.
- 354 LOPES, W. B.; SILVA, D. S.; PIMENTA FILHO, E. C.; SILVA, R. L.; DIAS, J. M. Q.
355 Avaliação Morfofisiologica da Leucena (*Leucaena leucocephala*) Submetida a Dois
356 Espaçamentos em Duas Épocas. **Revista Científica de Produção Animal**. v. 2, n. 2, p. 131-
357 140, 2000.
- 358 MAGALHÃES, J.A.; RODRIGUES, B. H. N.; COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C. R.;
359 PEREIRA, R. G. de A.; PEIXOTO, M. J. A.; COSTA, M. R. G. F. Silagem mista de capim-
360 elefante e leucena: proteína bruta e minerais. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 31, Ed. 178, Art.
361 1199, 2011.
- 362 MIURA, C. L. Q.; NASCIMENTO, M. P. S. C. B.; OLIVEIRA, M. E.; REIS, J. B. C.;
363 LOPES, J. B.; NASCIMENTO, H. T. S. Produtividade de Leucena e de Pau-Ferro submetidas
364 a três alturas de corte, sob irrigação. **Revista Científica de Produção Animal**, v.3, n. 2, p.
365 79-90, 2001.
- 366 PEREIRA, O. G.; ROVETTA, R.; RIBEIRO, K. G.; SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.;
367 CECON, P. R. Growth analysis of Tifton 85 bermuda grass under nitrogen fertilization and
368 plant height. **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 1, p. 30-35, 2012.
- 369 PEREIRA JUNIOR, G.; PEREIRA FILHO, M.; ROUBACH, R.; BARBOSA, P. de S.;
370 SHIMODA, E. Farinha de folha de leucena (*Leucaena leucocephala* Lam. de wit) como fonte
371 de proteína para juvenis de tambaqui (*Colossomacropomum* CUVIER, 1818). *Acta*
372 *Amazonica*. V 43, n 2, p. 227-234, 2013.
- 373 PEDREIRA, C.G.S.; BRAGA, G.J.; PORTELA, J.N. Herbage accumulation, plant-part
374 composition and nutritive value on grazed signal grass (*Brachiaria decumbens*) pastures in
375 response to stubble height and rest period based on canopy light interception. **Crop and**
376 **Pasture Science**, v.62, p.62-73, 2017a.
- 377 QUARESMA, J. P. S., et al. Produção e composição bromatológica do capim-tifton 85
378 (*Cynodon* spp.) submetido a doses de nitrogênio. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*.
379 Maringá, v. 33, n. 2, p. 145-150, jun. 2011.
- 380 REZENDE, A. V. de et al. Características estruturais, produtivas e bromatológicas dos capins
381 Tifton 85 e Jiggs fertilizados com alguns macronutrientes. *Semina: Ciências Agrárias*,
382 Londrina, v. 36, n. 3, p. 1507-1518, maio/jun. 2015.
- 383 SAS. Statistical Analysis System Institute Inc. SAS/STAT User's Guide. V. 8.11. Cary: SAS
384 Institute, 2002.
- 385 SOUSA, F. B. Leucena: produção e manejo no Nordeste brasileiro. Sobral: EMBRAPA
386 CAPRINOS, 2ed. 8p., 2005(Circular Técnica, 18).

387 VALENTE, T.V.P. et al. Avaliação dos teores de fibra em detergente neutro em forragens,
388 concentrados e fezes bovinas moídas em diferentes tamanhos e em sacos de diferentes
389 tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.1148-1154, 2011.

390 ANEXO

391 INSTRUÇÕES AOS AUTORES

392 **Atenção:** As normas da Revista Ciência Agronômica podem sofrer alterações, portanto não
393 deixe de consultá-las antes de fazer a submissão de um artigo. Elas são válidas para todos os
394 trabalhos submetidos neste periódico. Um modelo de artigo pode ser visto em “MODELO
395 ARTIGO” no endereço <http://www.ccarevista.ufc.br>.

396 1. Política Editorial

397 A Revista Ciência Agronômica destina-se à publicação de **artigos científicos, artigos**
398 **técnicos e notas científicas que sejam originais e que não foram publicados (as) ou**
399 **submetidos (as) a outro periódico, inerentes às áreas de Ciências Agrárias e Recursos**
400 **Naturais.** Os artigos poderão ser submetidos nos idiomas português, inglês ou espanhol. **Se**
401 **aprovado o artigo deverá ser traduzido e publicado em inglês.** A RCA exige que a
402 tradução seja feita por alguma empresa especializada. A contratação da empresa e tradução
403 para o inglês é custeada pelos autores e quando devolverem a versão traduzida na fase de
404 edição devem encaminhar também uma declaração da empresa responsável pelo serviço
405 realizado. Abaixo sugerimos preferencialmente algumas empresas:

- 406 - Academic-Editing-Services.com (<http://www.academic-editing-services.com/>)
- 407 - American Journal Express (<http://www.journalexpress.com/>)
- 408 - American Manuscript Editors (<http://americanmanuscripteditors.com/>)
- 409 - Bioedit Scientific Editing (<http://www.bioedit.co.uk/>)
- 410 - BioMed Proofreading (<http://www.biomedproofreading.com>)
- 411 - Edanz (<http://www.edanzediting.com>)
- 412 - Editage (<http://www.editage.com.br/>)
- 413 - Elsevier (<http://webshop.elsevier.com/languageservices/>)
- 414 - Enago (<http://www.enago.com.br/forjournal/>)
- 415 - JournalPrep (<http://www.journalprep.com>)
- 416 - Paulo Boschcov (paulo@bridgetextos.com.br, bridge.textecn@gmail.com)
- 417 - Proof-Reading-Service.com (<http://www.proof-reading-service.com/pt/>)
- 418 - Publicase (<http://www.publicase.com.br/formulario.asp>)
- 419 - Queen's English (<http://www.queensenglishediting.com/>)
- 420 - STTA - Serviços Técnicos de Tradução e Análises (<http://stta.com.br/servicos.php>)

421
422 Os trabalhos submetidos à RCA serão **avaliados preliminarmente pelo Comitê Editorial** e
423 só então serão enviados para pelo menos dois (2) revisores da área e publicados, somente, se
424 aprovados por eles e pelo Comitê Editorial. A publicação dos artigos será baseada na
425 originalidade, qualidade e mérito científico, **cabendo ao Comitê Editorial a decisão final do**
426 **aceite.** O sigilo de identidade dos autores e revisores será mantido durante todo o processo. A
427 administração da revista tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam,
428 obrigatoriamente, de instituições distintas daquela de origem dos autores. **O artigo que**
429 **apresentar mais de cinco autores não terá a sua submissão aceita pela Revista Ciência**

430 **Agronômica, salvo algumas condições especiais (ver Autores).** Não serão permitidas
431 mudanças nos nomes de autores *a posteriori*.

432 **2. Custo de publicação**

433 O custo é de **R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais) por página editorada** no formato final. No
434 ato da submissão é **requerido um depósito de R\$ 100,00 (cem reais) não reembolsáveis.** Se
435 o trabalho for rejeitado na avaliação prévia do Comitê Editorial, a taxa paga não poderá ser
436 reutilizada para outras submissões dos autores. O comprovante de depósito ou transferência
437 deve ser enviado ao e-mail da RCA (ccarev@ufc.br). No caso do trabalho conter impressão
438 colorida deverá ser pago um **adicional de R\$ 80,00 (oitenta reais) por página.** Os depósitos
439 ou transferências deverão ser efetuados em nome de:

440 **CETREDE CIENCIA AGRONOMIC**

441 Banco do Brasil: Agência bancária: **1702-7** - Conta poupança: **46375-2**

442 As opiniões emitidas nos trabalhos são de exclusiva responsabilidade de seus autores. A
443 Revista Ciência Agronômica reserva-se o direito de adaptar os originais visando manter a
444 uniformidade da publicação. A RCA não mais fornece separatas ou exemplares aos autores. A
445 distribuição na forma impressa da RCA é de responsabilidade da Biblioteca de Ciência e
446 Tecnologia da Universidade Federal do Ceará sendo realizada por meio de permuta com
447 bibliotecas brasileiras e do exterior. Na submissão online é requerido:

- 448 1. A concordância com a declaração de responsabilidade de direitos autorais;
- 449 2. Que o autor que fizer a submissão do trabalho **cadastre todos os autores no sistema;**
- 450 3. Identificação do autor de correspondência com endereço completo.

451 **3. Formatação do Artigo**

452 **DIGITAÇÃO:** no máximo 20 páginas digitadas em espaço duplo (exceto Tabelas), fonte
453 Times New Roman, normal, tamanho 12, recuo do parágrafo por 1 cm. Todas as margens
454 deverão ter 2,5 cm. As linhas devem ser numeradas de forma contínua.

455 **ESTRUTURA:** o trabalho deverá obedecer à seguinte ordem: título, título em inglês, resumo,
456 palavras-chave, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados e discussão,
457 conclusões, agradecimentos (opcional) e referências.

458 **TÍTULO:** deve ser escrito com apenas a inicial maiúscula, em negrito e centralizado na
459 página com no **máximo 15 palavras.** Como chamada de rodapé numérica, extraída do título,
460 devem constar informações sobre a **natureza do trabalho** (se extraído de tese/dissertação, se
461 pesquisa financiada,...) e referências às instituições colaboradoras. Os subtítulos: Introdução,
462 Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências
463 devem ser escritos em caixa alta, em negrito e centralizados.

464 **AUTORES:** na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de
465 rodapé deverão ser omitidos. Somente na versão final o artigo deverá conter o nome de
466 todos os autores com identificação em nota de rodapé, inclusive a do título. Os nomes

467 completos (sem abreviaturas) deverão vir abaixo do título, somente com a primeira letra
468 maiúscula, um após outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de
469 rodapé na primeira página, deve-se indicar, de cada autor, afiliação completa (departamento,
470 centro, instituição, cidade, estado e país), endereço eletrônico e endereço completo do autor
471 correspondente. O autor de correspondência deve ser identificado por um "*". **Só serão**
472 **aceitos artigos com mais de cinco autores, quando, comprovadamente, a pesquisa tenha**
473 **sido desenvolvida em regiões distintas (diferentes).**

474 **RESUMO e ABSTRACT:** devem começar com estas palavras, na margem esquerda, em
475 caixa alta e em negrito, contendo no máximo **250 palavras**.

476 **PALAVRAS-CHAVE e KEY WORDS:** devem conter entre três e cinco termos para
477 indexação. Os termos usados não devem constar no título. Cada **palavra-chave e key word**
478 deve iniciar com letra maiúscula e ser seguida de ponto.

479 **INTRODUÇÃO:** deve ser compacta e objetiva contendo citações atuais que apresentem
480 relação com o assunto abordado na pesquisa. As citações presentes na introdução devem ser
481 empregadas para fundamentar a discussão dos resultados, criando, assim, uma
482 contextualização entre o estudo da arte e a discussão dos resultados. Não deve conter mais de
483 **550 palavras**.

484 **CITAÇÃO DE AUTORES NO TEXTO:** a NBR 10520/2002 estabelece as condições
485 exigidas para a apresentação de citações em documentos técnico-científicos e acadêmicos.
486 Nas citações, quando o sobrenome do autor, a instituição responsável ou título estiver
487 incluído na sentença, este se apresenta em letras maiúsculas/minúsculas, e quando estiverem
488 entre parênteses, em letras maiúsculas.

489 **Ex:** Santos (2002) ou (SANTOS, 2002); com dois autores ou três autores, usar Pereira e
490 Freitas (2002) ou (PEREIRA; FREITAS, 2002) e Cruz, Perota e Mendes (2000) ou (CRUZ;
491 PEROTA; MENDES, 2000); com mais de três autores, usar Xavier *et al.* (1997) ou (XAVIER
492 *et al.*, 1997).

493 **VÁRIOS AUTORES CITADOS SIMULTANEAMENTE:** havendo citações indiretas de
494 diversos documentos de vários autores mencionados simultaneamente e que expressam a
495 mesma idéia, separam-se os autores por ponto e vírgula, **em ordem alfabética**, independente
496 do ano de publicação.

497 **Ex:** (FONSECA, 2007; PAIVA, 2005; SILVA, 2006).

498 **SIGLAS:** quando aparecem pela primeira vez no texto, deve-se colocar o nome por extenso,
499 seguido da sigla entre parênteses.

500 **Ex:** De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) [...].

501 **TABELAS:** devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte
502 superior. Não usar linhas verticais. As linhas horizontais devem ser usadas para separar o
503 título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve

504 ocupar uma célula distinta. Usar espaço simples. Não usar negrito ou letra maiúscula no
505 cabeçalho.

506 **FIGURAS:** gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de **Figura**
507 sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte superior. Para a preparação dos
508 gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. As figuras
509 devem apresentar 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte Times New Roman,
510 corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. A Revista Ciência Agronômica
511 reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou
512 que apresentem mais de 17 cm de largura. **Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após**
513 **a sua primeira citação.**

514 **Obs.:** As figuras devem ser também enviadas em arquivos separados e com RESOLUÇÃO de
515 no mínimo 500 dpi através do campo “Transferir Documentos Suplementares”.

516 **EQUAÇÕES:** devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times
517 New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. O padrão de
518 tamanho deverá ser:

519 Inteiro = 12 pt

520 Subscrito/sobrescrito = 8 pt

521 Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

522 Símbolo = 18 pt

523 Subsímbolo = 14 pt

524 **ESTATÍSTICA:**

- 525 1. Caso tenha realizado análise de variância, apresentar o "F" e a sua significância;
- 526 2. Dados quantitativos devem ser tratados pela técnica de análise de regressão;
- 527 3. Apresentar a significância dos parâmetros da equação de regressão;
- 528 4. Dependendo do estudo (ex: função de produção), analisar os sinais associados aos
529 parâmetros.
- 530 5. É requerido, no mínimo, quatro pontos para se efetuar o ajuste das equações de regressão.
- 531 6. Os coeficientes do modelo de regressão devem apresentar o seguinte formato: $y = a + bx$
532 $+ cx^2 + \dots$;
- 533 7. O Grau de Liberdade do resíduo deve ser superior a 12.

534 **CONCLUSÕES:** quando escritas em mais de um parágrafo devem ser numeradas.

535 **AGRADECIMENTOS:** logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos
536 direcionados a pessoas ou instituições, em estilo sóbrio e claro, indicando as razões pelas
537 quais os faz.

538 **REFERÊNCIAS:** são elaboradas conforme a ABNT NBR 6023/2002. Inicia-se com a
539 palavra REFERÊNCIAS (escrita em caixa alta, em negrito e centralizada). Devem ser
540 digitadas em fonte tamanho 12, espaço duplo, justificadas e separadas uma da outra por um
541 espaço simples em branco. **UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS**
542 **REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS**
543 **INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS. Não serão**

544 **aceitas nas referências citações de Resumos, Anais, Comunicados Técnicos,**
 545 **Monografias, Dissertações e Teses.** Com relação aos periódicos, é dispensada a informação
 546 do local de publicação, porém os títulos não devem ser abreviados. Recomenda-se um total de
 547 20 a 30 referências.

548 Alguns exemplos:

549 **Livro**

550 NEWMANN, A. L.; SNAPP, R. R. **Beef cattle**. 7. ed. New York: John Willey, 1977. 883 p.

551 **Capítulo de livro**

552 MALAVOLTA, E.; DANTAS, J. P. Nutrição e adubação do milho. *In*: PATERNIANI, E.;
 553 VIEGAS, G. P. **Melhoramento e produção do milho**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargil,
 554 1987. cap. 13, p. 539-593.

555 **Artigo de revista**

556 XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; BOTREL, M. A. Resposta de *Cratylia argentea* à
 557 aplicação em um solo ácido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 1, p. 14-18, 1997.

558 ANDRADE, E. M. *et al.* Mapa de vulnerabilidade da bacia do Acaraú, Ceará, à qualidade das
 559 águas de irrigação, pelo emprego do GIS. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 3, p. 280-
 560 287, 2006.

561 **UNIDADES e SÍMBOLOS:** As unidades e símbolos do Sistema Internacional adotados pela
 562 Revista Ciência Agronômica.

Grandezas básicas	Unidades	Símbolos	Exemplos
Comprimento	metro	m	
Massa	quilograma	kg	
Tempo	segundo	s	
Corrente elétrica	amper	A	
Temperatura termodinâmica	Kelvin	K	
Quantidade de substância	mol	mol	

563 **Unidades derivadas**

564 Velocidade --- $m s^{-1}$ 343 $m s^{-1}$

565 Aceleração --- $m s^{-2}$ 9,8 $m s^{-2}$

Volume	metro cúbico, litro	m^3 , L*	$1 m^3$, 1 000 L*
Frequência	Hertz	Hz	10 Hz
Massa específica	---	$kg m^{-3}$	1.000 $kg m^{-3}$
Força	newton	N	15 N

Pressão	pascal	Pa	$1,013 \cdot 10^5$ Pa
Energia	joule	J	4 J
Potência	watt	W	500 W
Calor específico	---	$J (kg \text{ } ^\circ C)^{-1}$	$4186 J (kg \text{ } ^\circ C)^{-1}$
Calor latente	---	$J kg^{-1}$	$2,26 \cdot 10^6 J kg^{-1}$
Carga elétrica	coulomb	C	1 C
Potencial elétrico	volt	V	25 V
Resistência elétrica	ohm	Ω	29 Ω
Intensidade de energia	Watts/metros quadrado	$W m^{-2}$	$1.372 W m^{-2}$
Concentração	mol/metro cúbico	$mol m^{-3}$	$500 mol m^{-3}$
Condutância elétrica	siemens	S	300 S
Condutividade elétrica	desiemens/metro	$dS m^{-1}$	$5 dS m^{-1}$
Temperatura	grau Celsius	$^\circ C$	$25 ^\circ C$
Ângulo	grau	$^\circ$	30°
Porcentagem	---	%	45%

566 **Números mencionados em seqüência devem ser separados por ponto e vírgula (;). Ex:**
 567 2,5; 4,8; 25,3.

568 **Lista de verificação - Revista Ciência Agrônômica**

569 Visando a maior agilidade no processo de submissão de seu artigo, o Comitê Editorial da
 570 Revista Ciência Agrônômica, elaborou uma lista de verificação para que o autor possa
 571 conferir toda a formatação do manuscrito de sua autoria, **ANTES** de submetê-lo para
 572 publicação. A lista foi elaborada de acordo com as normas da Revista Ciência Agrônômica.
 573 Respostas **NEGATIVAS** significam que seu artigo ainda deve ser adaptado às normas da
 574 revista e a submissão de tais artigos implicará na sua devolução e retardo na tramitação.
 575 Respostas **POSITIVAS** significam que seu artigo está em concordância com as normas,
 576 implicando em maior rapidez na tramitação.

577 **A. Referente ao trabalho**

- 578 1. O trabalho é original?
- 579 2. O trabalho representa uma contribuição científica para a área de Ciências Agrárias?
- 580 3. O trabalho está sendo enviado com exclusividade para a Revista Ciência Agrônômica?

581 **B. Referente à formatação**

- 582 4. O trabalho pronto para ser submetido online está omitindo os nomes dos autores na versão
 583 Word?
- 584 5. O trabalho contém no máximo 20 páginas, está no formato A4, digitado em espaço duplo,
 585 incluindo as referências; fonte Times New Roman tamanho 12, incluindo títulos e subtítulos?
- 586 6. As margens foram colocadas a 2,5 cm, a numeração de páginas foi colocada na margem
 587 superior, à direita e as linhas foram numeradas de forma contínua?
- 588 7. O recuo do parágrafo de 1 cm foi definido na formatação do parágrafo? Lembre-se que a
 589 revista não aceita recuo de parágrafo usando a tecla "TAB" ou a "barra de espaço".

- 590 8. A estrutura do trabalho está de acordo com as normas, ou seja, segue a seguinte ordem:
591 título, título em inglês, autores, resumo, palavras-chave, abstract, key words, introdução,
592 material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e
593 referências?
- 594 9. O título contém no máximo 15 palavras?
- 595 10. O resumo e o abstract apresentam no máximo 250 palavras?
- 596 11. As palavras-chave (key words) contém entre três e cinco termos, iniciam com letra
597 maiúscula e são seguidas de ponto?
- 598 12. A introdução contém citações atuais que apresentam relação com o assunto abordado na
599 pesquisa e apresenta no máximo 550 palavras?
- 600 13. As citações apresentadas na introdução foram empregadas para fundamentar a discussão
601 dos resultados?
- 602 14. As citações estão de acordo com as normas da revista?
- 603 15. As tabelas e figuras estão formatadas de acordo com as normas da revista e estão inseridas
604 logo em seguida à sua primeira citação? Lembre-se, não é permitido usar “enter” nas células
605 que compõem a(s) tabela(s).
- 606 16. As tabelas estão no formato retrato?
- 607 17. As figuras apresentam boa qualidade visual?
- 608 18. As unidades e símbolos utilizados no seu trabalho se encontram dentro das normas do
609 Sistema Internacional adotado pela Revista Ciência Agronômica?
- 610 19. Os números estão separados por ponto e vírgula? As unidades estão separadas do número
611 por um espaço? Lembre-se, não existe espaço entre o número e o símbolo de %.
- 612 20. O seu trabalho apresenta entre 20 e 30 referências sendo 60% destas publicadas com
613 menos de 10 anos em periódicos indexados?
- 614 21. Todas as referências estão citadas ao longo do texto?
- 615 22. Todas as referências citadas ao longo do texto estão corretamente descritas, conforme as
616 normas da revista, e aparecem listadas?

617 **Observações:**

- 618 1. Lembre-se que **SE** as normas da revista não forem seguidas rigorosamente, seu trabalho
619 não irá tramitar. Portanto, é melhor retardar o envio por mais alguns dias e conferir todas as
620 normas. A consulta de um trabalho já publicado na sua área pode lhe ajudar a sanar algumas
621 dúvidas e pode servir como um modelo (acesse aos periódicos no site
622 <http://www.ccarevista.ufc.br/busca>).
623
- 624 2. Caso suas respostas sejam todas **AFIRMATIVAS** seu trabalho será enviado com maior
625 segurança. Caso tenha ainda respostas **NEGATIVAS**, seu trabalho irá retornar retardando o
626 processo de tramitação.
627 **Lembre-se:** A partir da segunda devolução, por irregularidade normativa, principalmente em
628 se tratando das referências, o mesmo terá a submissão cancelada e **não haverá devolução da**
629 **taxa de submissão**. Portanto é muito importante que os autores verifiquem cuidadosamente
630 as normas requeridas pela Revista Ciência Agronômica.
631
- 632 3. Procure **SEMPRE** acompanhar a situação de seu trabalho pela página da revista
633 (<http://ccarevista.ufc.br>) no sistema online de gerenciamento de artigos.
634
- 635 4. Esta lista de verificação não substitui a revisão técnica da revista, a qual todos os artigos
636 enviados serão submetidos.