

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA *Desmanthus pernambucanus* (L.)
Thellung CULTIVADA EM SEQUEIRO NA PRESENÇA OU NÃO DA COBERTURA
MORTA À BASE DE FOLHAS DE NIM

Serra Talhada-PE

2019

**E
L
I
Z
A
N
G
E
L
A**

**N
U
N
E
S**

**D
E**

**O
L
I
V
E
I
R
A**

**·
·
·**

**2
0
1
9**

ELIZANGELA NUNES DE OLIVEIRA

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA *Desmanthus pernambucanus* (L.)
Thellung CULTIVADA EM SEQUEIRO NA PRESENÇA OU NÃO DA COBERTURA
MORTA À BASE DE FOLHAS DE NIM

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Vicente Imbroisi
Teixeira

Co-orientador: Prof. Dr. Maurício Luís de
Melo Viera leite

Prof. Dr. Thieres George
Freire da Silva

Serra Talhada-PE

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

ELIZANGELA NUNES DE OLIVEIRA

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA *Desmanthus pernambucanus* (L.)
Thellung CULTIVADA EM SEQUEIRO NA PRESENÇA OU NÃO DA COBERTURA
MORTA À BASE DE FOLHAS DE NIM

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

APROVADO em ____/____/_____.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Vicente Imbroisi Teixeira – UAST/UFRPE
Orientador

Prof. Dr. Luiz Guilherme Medeiros Pessoa – UAST/UFRPE
Examinador Interno

Prof^ª. Dr^ª. Marilene Maria de Lima – UAST/UFRPE
Examinador Externo

À minha mãe Ângela Maria que esteve sempre ao meu lado, incondicionalmente me apoiando e fazendo de tudo pra que eu alcançasse meus objetivos, com todo o amor.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me acompanhar, me proteger e me dar sabedoria e forças em cada situação vivida na concretização desse processo de pós-graduação.

Aos meus irmãos, Wellington, Camila e Júnior, sobrinhos Vitor Hugo e Geovanna e principalmente a minha mãe Ângela Maria Nunes, a pessoa que mais amo nesse mundo, pelo apoio incondicional, pelo esforço, por sempre acreditarem em mim e por estarem presentes nesta fase da minha vida, concluindo uma Pós-Graduação.

A Taciana Lopes por todo amor, companheirismo, carinho e incentivo nos momentos mais difíceis dessa caminhada.

A toda minha família Nunes, principalmente aos meus primos carnais que tenho como irmãos, Rodrigo e Jessica Nunes sempre preocupados e torcendo por mim.

Ao professor Vicente Imbroisi Teixeira pela orientação, ensinamentos, confiança, disponibilidade e contribuição durante esse período.

Aos amigos do grupo de forragem e demais colegas que ajudaram na realização desse experimento, Marcos, Geane, Catriel e Jheyne pela colaboração nas avaliações e pelo companheirismo. Especialmente a Jheyne por ter sido meu braço direito nesse experimento e pelo carinho e amizade construída.

Aos docentes do Programa de Mestrado em Produção Vegetal e todos os discentes que fazem parte do mesmo que contribuíra diretamente ou indiretamente;

Aos amigos da turma do Mestrado em produção Vegetal, Andréa, Alexandre, Cidinha, George, Juracy (Neto), Raliuson e Renilson, por toda torcida e carinho durante esse período.

A amizade de Andréa, Cidinha e Naiara, por todos os momentos vividos nesse período, por todo apoio e carinho, esse quarteto com certeza deixará saudades.

Aos meus sete anjos de quatro patas que aos quais eu amo muito e são uma alegria em minha vida.

Aos funcionários da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, sempre prestativos e atenciosos aos nossos pedidos.

A CAPES pelo apoio financeiro durante o mestrado.

Ao IPA e o técnico Fábio pela realização das análises bromatológicas apresentadas neste trabalho.

“A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo.”

(Nelson Mandela)

RESUMO

As condições climáticas no Semiárido dificultam a produção agropecuária, aumentando a importância de estudos com plantas forrageiras adaptadas à região, para que estas sejam adequadamente manejadas e com isto contribuem com o atendimento da demanda alimentar local. Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito da cobertura morta, à base de folhas de Nim, sobre a produção, eficiência do uso da água e composição bromatológica da Jureminha cultivada em sequeiro. O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST. Este foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em sistema de sequeiro, com dois tratamentos (ausência ou presença de cobertura morta) e três repetições. Após quatro cortes foi analisada a biomassa da parte aérea, a eficiência do uso da água (EUA) e a composição bromatológica da Jureminha. Constatou-se que a cobertura morta proporcionou um incremento significativo ($P \leq 0,05$) na produção foliar de 107% nas folhas, 80% no caule e 91% na produtividade total. Já o ciclo de corte proporcionou um decréscimo de 302% na produtividade da planta. A cobertura morta influenciou ($P \leq 0,05$) a EUA, o tratamento com cobertura foi 72% mais eficiente. Quanto à composição bromatológica, houve efeito da interação cobertura morta e ciclo de corte para a variável proteína bruta nas folhas, com a maior média apresentando 26,4% no quarto corte tratamento COM, para as demais variáveis, apenas no teor de extrato etéreo do caule houve diferença significativa ($P \leq 0,05$), onde o tratamento COM proporcionou um aumento na fração de 34%. Não houve diferença significativa ($P \geq 0,05$) tanto para o tratamento como para o ciclo de corte na maioria das variáveis bromatológicas, essas apresentaram as seguintes médias, celulose na folha 216,9 e no caule com 395,6, fibra em detergente neutro na folha de 560,3 e no caule de 653,9, fibra em detergente ácido na folha de 314 e no caule de 473,5, lignina no caule de 8,7, hemicelulose no caule de 184,2, na matéria mineral no caule de 32,5 e nas folhas de 33,2, extrato etéreo na folha média de 35,9 de (g kg^{-1} na matéria seca). Conclui-se, portanto, que a utilização de cobertura morta à base de folhas de Nim beneficia a produtividade da Jureminha, assim como a eficiência do uso da água pela mesma e não altera a sua composição bromatológica de forma relevante. Já os ciclos de corte acarretam em um decréscimo na produtividade da Jureminha e não altera a sua composição bromatológica de maneira relevante.

Palavras chaves: *Azadirachta indica* A. juss., estresse térmico, estresse hídrico, *jureminha*, leguminosa, semiárido.

ABSTRACT

Climatic conditions in the semi-arid region make agricultural production difficult, increasing the importance of studies with forage plants adapted to the region, so that these are adequately managed and thus contribute to the local food demand. The objective of this study was to evaluate the effect of mulch, based on Nim leaves, on yield, water use efficiency and Jureminha broccoli composition. The experiment was conducted at the Federal Rural University of Pernambuco - UFRPE, Academic Unit of Serra Talhada - UAST. It was installed in a completely randomized design, in a rainfed system, with two treatments (absence or presence of mulch) and three replications. After four cuts, the shoot biomass, the water use efficiency (USA) and the bromatological composition of Jureminha were analyzed. It was observed that the mulch yielded a significant increase ($P < 0.05$) in the leaf production of 107% in the leaves, 80% in the stem and 91% in the total productivity. The cutting cycle provided a 302% decrease in plant productivity. Coverage influenced ($P < 0.05$) the USA, treatment coverage was 72% more efficient. Concerning the bromatological composition, there was effect of the mulch and cut cycle interaction for the variable crude protein in the leaves, with the highest average presenting 26.4% in the fourth cut COM treatment, for the other variables, only in the ethereal extract content of the significant difference ($P < 0.05$), where COM treatment provided an increase in the fraction of 34%. There was no significant difference ($P > 0.05$) for both treatment and cut cycle in most of the bromatological variables, which presented the following averages: cellulose in leaf 216,9 and stem in 395.6, detergent fiber neutral in the leaf of 560.3 and in the stem of 653.9, acid detergent fiber in the leaf of 314 and in the stem of 473.5, lignin in the stem of 8.7, hemicellulose in the stem of 184.2, in the mineral matter in the stem of 32.5 and in the leaves of 33.2, ethereal extract in the average leaf of 35.9 of (g kg^{-1} in the dry matter). It is concluded, therefore, that the use of dead cover based on leaves of Nim benefits the productivity of Jureminha, as well as the efficiency of the use of water by the same and does not alter its bromatological composition in a relevant way. However, the cutting cycles lead to a decrease in the productivity of Jureminha and does not alter its bromatological composition in a relevant way.

Keywords: *Azadirachta indica* A. juss., Water stress, thermal stress, jureminha, legume, semiarid.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 Localização da área experimental, sertão do Pajeú Pernambucano, Serra Talhada - PE, Brasil 16
- Figura 2 Precipitação pluvial e evapotranspiração em Serra Talhada durante o período experimental, dados coletados da estação automática através do site Inmet em 2018..... 17
- Figura 3 Eficiência do uso da água em ($\text{Kg de MS ha}^{-1}/\text{mm}^{-1}$) na planta de Jureminha sob ausência e presença de cobertura morta de Nim..... 22

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 Resultados da análise química e física do solo coletado de 0 a 60 cm de profundidade do solo em Serra Talhada no início de 2017..... 18
- Tabela 2 Produção foliar, caulinar e produção total (kg de MS ha⁻¹) de Jureminha cultivada na presença ou não de cobertura morta à base de folhas de Nim em Serra Talhada-PE..... 21
- Tabela 3 Celulose, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina, hemicelulose, matéria mineral e extrato etéreo em (g kg⁻¹ na matéria seca) de Jureminha com ausência ou não de cobertura morta de folhas de Nim 24
- Tabela 4 Celulose, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina, hemicelulose, matéria mineral e extrato etéreo em (g kg⁻¹ na matéria seca) de Jureminha conforme os ciclos de corte 25
- Tabela 5 Proteína bruta caulinar, extrato etéreo caulinar, hemicelulose na folha e lignina na folha em (g kg⁻¹ na matéria seca), de Jureminha cultivada na presença ou não de cobertura morta à base de folhas de Nim em Serra Talhada-PE..... 26
- Tabela 6 Teor de proteína bruta (g kg⁻¹ na matéria seca) nas folhas de jureminha conforme o ciclo de corte e a cobertura do solo a base de folhas de Azadirachta indica A. Juss. em Serra Talhada-PE..... 28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1 Área experimental.....	15
2.2 Delinamento experimental.....	18
2.3 Material vegetal.....	19
2.4 Análise estatística.....	20
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4 CONCLUSÕES	28
REFERÊNCIAS	28
APÊNDICE	39

1 INTRODUÇÃO

O aquecimento global tem causado impactos negativos na agricultura em todo o mundo. Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), da Organização das Nações Unidas (ONU), (2013), tais impactos podem ser agravados ainda mais, haja vista que, se os níveis de emissão de carbono não forem reduzidos, a temperatura do ar pode aumentar de 2,6 a 4,8° C, até 2100. O acréscimo de temperatura atmosférica contribui com as mudanças climáticas e está, aliada a outros fatores como a dinâmica populacional humana e de animais domésticos, faz com que ocorra a necessidade de aumentar a produção de alimentos no campo. A FAO (2015), por exemplo, estima que será necessário um acréscimo de 60% na produção de alimentos, até o ano de 2050.

A alta temperatura do ar e a do solo tem efeitos diretos no crescimento e desenvolvimento das plantas. A maioria das reações químicas e a disponibilização de nutrientes para os vegetais dependem de faixas adequadas de temperatura do solo, esse fator abiótico tem, por exemplo, influência direta na germinação das sementes, na atividade funcional das raízes e na velocidade e duração do crescimento das plantas (GASPARIM et al., 2005; BELAN et al., 2013).

Felizmente, existem técnicas capazes de minimizar e até mesmo anular os danos gerados pelo acréscimo de temperatura. Uma destas técnicas é a utilização de cobertura morta sobre o solo de cultivo. Tal prática consiste em gerar um microclima adicionando material vegetal *in natura* ou desidratado sobre o solo para impedir a penetração direta dos raios solares, diminuindo com isto a possibilidade de elevação e flutuação da temperatura do solo, consequentemente, minimizando os efeitos nocivos da mesma.

Além da contribuição em relação à diminuição de temperatura no solo a cobertura morta influencia nas características físico-química e biológica, pois, segundo Prado et al. (2002), a presença de resíduos vegetais na superfície do solo apresenta proteção contra erosão, melhoria da reciclagem de nutrientes e inibição da emergência de plantas espontâneas (SANCHEZ, 2012).

A cobertura vegetal no solo influencia também na agregação, densidade, retenção de água, porosidade e aeração do solo (ANDREOLA et al., 2000). Costa et al., (2015), por exemplo, avaliando a produtividade de quatro cultivares de sorgo em sistema de vazante, submetidos a duas condições de cobertura do solo (com e sem cobertura morta) concluíram

que a presença de cobertura morta proporcionou um incremento de 62% de matéria seca para a cultivar IPA SF-25.

De fato, a utilização de cobertura morta na produção de plantas forrageiras surge como alternativa para atenuar os efeitos deletérios que ocorrem no solo em decorrência dos altos índices de radiação solar.

Os benefícios proporcionados pela cobertura morta podem ser potencializados em regiões Semiáridas, como, por exemplo, o Semiárido brasileiro, atenuando os efeitos da sazonalidade que ocorre anualmente em função da má distribuição do seu regime pluvial e evapotranspiração elevada, que compromete a produção de massa verde, provocando escassez de forragem em qualidade e quantidade, limitando a produtividade agropecuária na referida região (DAMASCENO, 2007).

A escolha do material a ser utilizado para este fim deve ter por finalidade uma redução nos custos de produção, recomendasse então que o mesmo esteja na própria propriedade e que apresente outras aplicações de uso.

O Nim, que pertence à família Meliaceae, vem sendo bastante disseminado no Semiárido, devido ao seu crescimento rápido e o uso de suas folhas para o combate de pragas agrícolas, por suas propriedades medicinais e inseticidas, assim como pela resistência e dureza de sua madeira, o que garante alta longevidade de uso, além disso, sua capacidade de rebrota permite vários cortes ao longo de décadas de cultivo (OMKAR, 2012, RODRIGUES et al., 2015).

Outra tecnologia que traz melhorias na produção animal no Semiárido é o fornecimento de forrageiras adaptadas a essas regiões na forma de matéria *in natura*, fenada ou ensilada, podendo atender, em parte, a dieta dos animais nos períodos de estiagem a custos relativamente baixos. A utilização de leguminosas forrageiras adaptadas a esse tipo de ambiente é uma das formas de minimizar tal problemática (VIEIRA et al., 2005).

O uso de leguminosas forrageiras se faz importante por oferecem benefícios indireto ao produtor, um deles é a fixação biológica de nitrogênio (FBN), por meio da simbiose com bactérias dos gêneros *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Azorhizobium*, *Sinorhizobium* e *Photorhizobium*, com isso, minimiza as práticas de adubação nitrogenada e, conseqüentemente, gastos com estes adubos (SANTANA NETO et al., 2015). Outra vantagem da FBN é a sustentabilidade, por ser uma fonte renovável de N para o desenvolvimento das plantas forrageiras, torna-se desnecessário o uso de fertilizantes nitrogenados derivados de energia fóssil (HAUGGAARD-NIELSEN et al., 2016).

Outro fator relevante que deve ser estudado são as características bromatológicas das plantas forrageiras que são de suma importância para produção animal, visto que o vegetal pode apresentar características indesejáveis tanto para o consumo como para digestão do alimento.

A composição química das plantas forrageiras pode afetar o consumo e, conseqüentemente, o desempenho animal. A proteína bruta, por exemplo, é fundamental para produção dos animais, isto porque, sua restrição limita a ação dos microrganismos do rúmen, o que reduz a digestibilidade e a ingestão de forragem (SANTANA NETO et al., 2015).

Dentre as espécies forrageiras adaptadas a ambientes semiáridos está a Jureminha (*Desmanthus pernambucanus* (L.) Thellung) que pertence à ordem Fabales da família Leguminosae. A mesma pode ser explorada como banco de proteína, feno e silagem, sendo assim, um complemento da dieta, aumentando a proteína bruta da mesma, apresentando boa aceitabilidade por parte da maioria dos animais ruminantes (MEDEIROS, 2017).

Sendo assim, a cobertura morta à base de folhas de Nim pode amenizar o efeito da temperatura do solo, melhorando a produção, a eficiência do uso da água e os componentes bromatológicos da Jureminha, cultivada em sequeiro no Semiárido brasileiro.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área experimental

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST, localizada na cidade de Serra Talhada, latitude 7°55'S, longitude 38°29'O (Figura 1) e altitude 499 m (INMET, 2018). O clima predominante da área é do tipo BSwH', conforme a "Classificação Climática de Köppen", que o enquadra como tropical seco com chuvas de verão, iniciando-se em dezembro com término em abril (ALVARES et al., 2013).

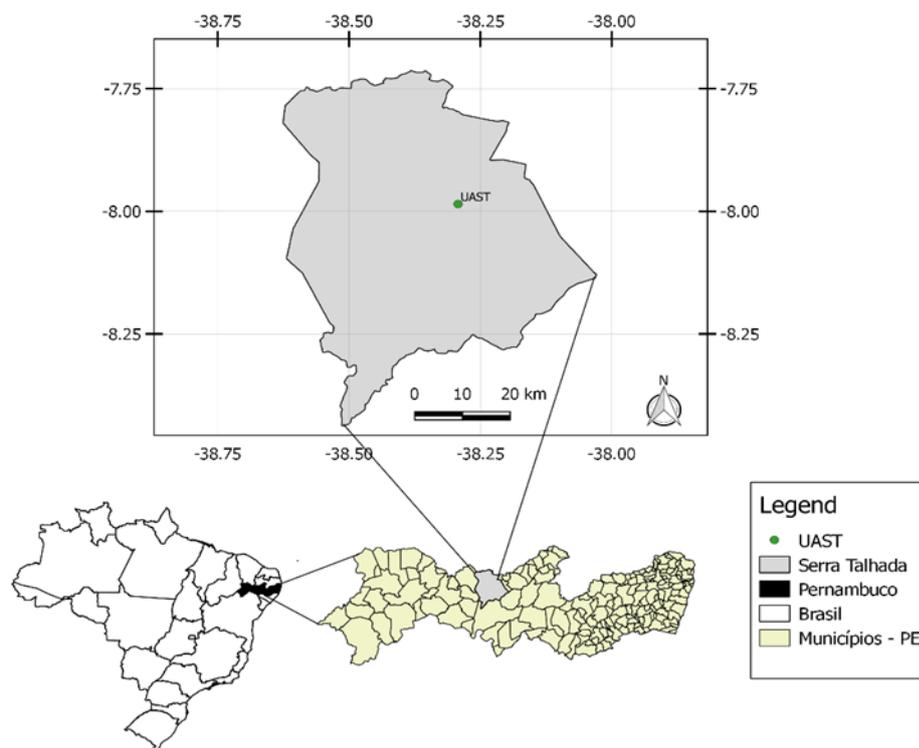


Figura 1. Localização onde foi realizado o experimento, sertão do Pajeú, Serra Talhada - PE, Brasil (ORESCA, 2018).

A região onde o experimento foi conduzido apresenta um regime pluvial de 642 mm ano⁻¹, umidade relativa do ar de 63% e a temperatura do ar apresentando uma amplitude térmica de 20,1 a 32,9°C, de acordo com a média histórica dessa localidade (PEREIRA et al., 2015). No decorrer do período experimental os valores médios destas variáveis climáticas foram de 25,4°C para temperatura do ar, 58,9% de umidade relativa do ar e a ETO calculada apresentou uma média de 5,16 mm e a precipitação pluvial acumulada foi de 994,9 mm (Figura 2).

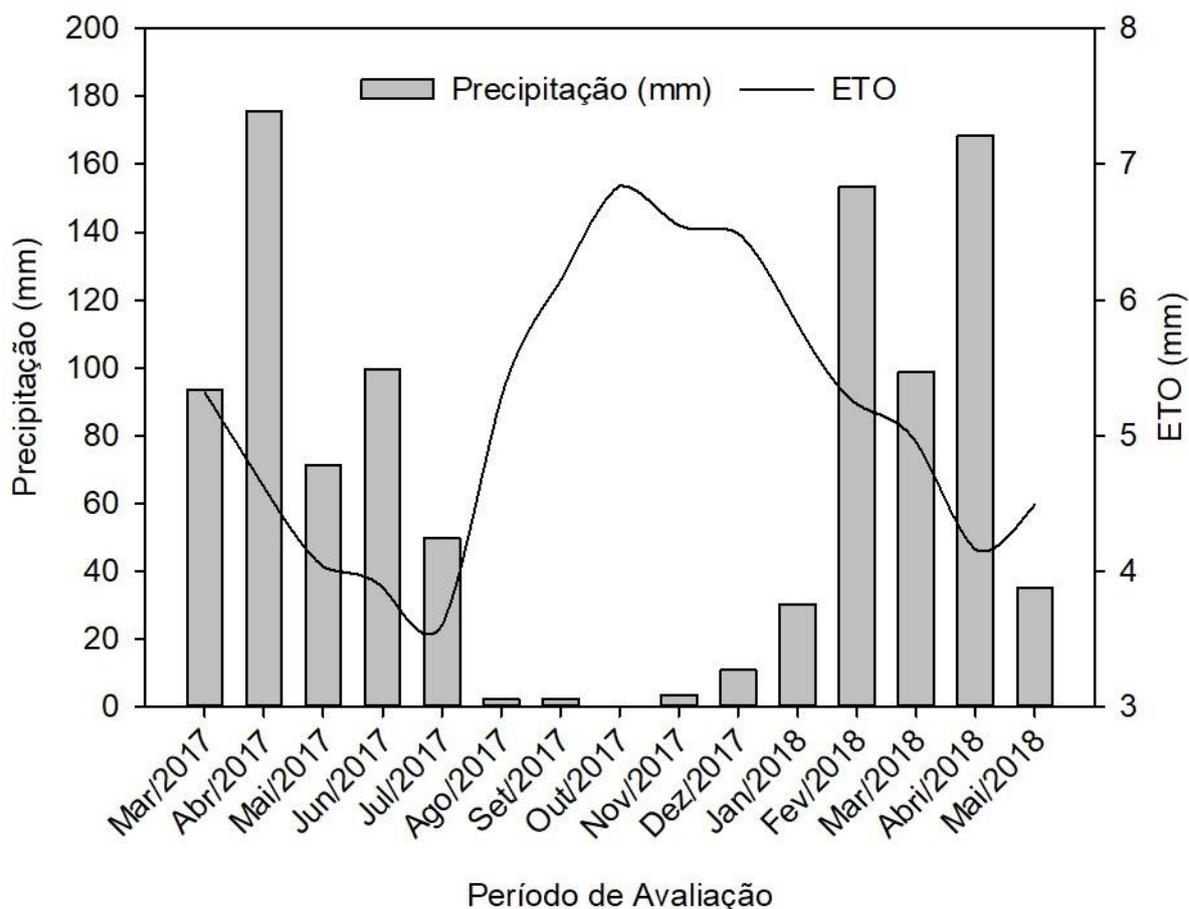


Figura 2. Precipitação pluvial e evapotranspiração de referencia em Serra Talhada durante o período experimental, dados provenientes da estação automática (INMET, 2018).

Com relação ao solo, o mesmo é caracterizado como Cambissolo Háplico Ta Eutrófico Típico (SANTOS et al., 2013). Antes da implantação do experimento foram coletadas amostras simples, de zero até 60 cm de profundidade (espaçadas em 20 cm), em 15 pontos aleatórios da área. As amostras foram misturadas de acordo com suas respectivas profundidades e homogeneizadas a fim de obter amostras compostas, as quais foram caracterizadas fisicamente e quimicamente (Tabela 1), de acordo com a metodologia proposta pela EMBRAPA (1997).

Tabela 1. Resultados da análise química e física do solo coletado de 0 a 60 cm de profundidade em Serra Talhada, no início de 2017.

Atributos químicos													
Prof (cm)	P mgdm ⁻³	pH	K	Na	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V	C	PST	M.O
								cmolc dm ⁻³		%			
00 - 20	380	7,1	0,88	0,11	1,20	0,10	1,0	2,29	3,29	69,60	0,72	3,34	1,24
20 - 40	360	7,1	0,68	0,27	1,30	0,30	1,0	2,55	3,55	71,80	0,51	7,60	0,88
40 - 60	320	7,2	0,38	0,29	1,10	0,10	1,0	1,87	2,87	65,11	0,31	10,1	0,53

Atributos Físicos										
Prof (cm)	DS	DP	PT	AN	GF	AT	AG	AF	Silte	Argila
g cm ⁻³		%			Composição Granulométrica %					
00 - 20	1,6	2,53	36,26	4,32	59,00	73,6	44,50	29,10	15,9	10,5
20 - 40	1,66	2,47	32,80	4,39	58,31	72,2	48,88	23,34	17,2	10,5
40 - 60	1,58	2,47	36,07	6,39	49,01	71,8	48,24	23,52	15,7	12,5

SB = Soma de base – SB = SB = Ca²⁺ + Mg²⁺ + K⁺ + Na⁺; CTC = Capacidade de troca catiônica – CTC = SB+ (H⁺ + Al³⁺); V = Saturação por base = (SB/CTC) *100; C = carbono; m = Saturação por alumínio; M. O = matéria orgânica; PST – percentagem de sódio trocável, PST = (Na⁺ /CTC)*100; DS = Densidade do solo; DP = Densidade de partícula; PT = Porosidade total; AN = Areia natural; GF = Grau de flocculação; AT = Areia total; AG = Areia Grossa; AF = Areia fina.

2.2 Delineamento experimental

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em sistema de sequeiro, com dois tratamentos (com cobertura morta à base de folhas de Nim - 30 kg de folhas *in natura* por parcela - e sem cobertura morta), com três repetições. Cada parcela possuía 12,8 m² (3,2 x 4,0 m). O espaçamento utilizado foi de 0,5 m entre fileiras e 0,4 m entre plantas, totalizando 64 plantas de jureminha (acesso 235 C).

As sementes utilizadas neste trabalho foram coletadas no banco ativo de germoplasma, localizado na UAST. Antes da semeadura, realizou-se um teste de densidade das sementes para eliminar as danificadas. Posteriormente as sementes foram escarificadas, com lixa de madeira da marca Norton de numero 80, para então, ocorrer a semeadura em 20 de Junho de 2015. A semeadura foi efetuada em bandejas do tipo tubete, com substrato preto a base de cascalho e nutrientes, comumente utilizados para hortaliças, foram colocadas três sementes por célula da bandeja. Após três dias começaram a ocorrer as germinações, as plântulas eram molhadas todos os dias até o transplântio.

O transplântio ocorreu em 20 de Janeiro de 2016. Neste ano (2016) a precipitação pluvial de 540 mm foi abaixo da média histórica anual de 642 mm. Agravando a situação, as mudas não estavam homogeneizadas, quanto ao tamanho e ao desenvolvimento (foram transplantadas mudas com altura variando de 10 a 40 cm). Diante destes fatos, o ano de 2016 foi utilizado apenas para o estabelecimento da cultura.

O corte de uniformização e a imposição dos tratamentos foram realizados no dia sete e 12 de março de 2017, respectivamente. A intensidade do corte adotada foi de 40 cm, onde foram retirados todo o material vegetal acima dessa altura.

Além do corte de uniformização, outros quatro cortes foram realizados (desta mesma forma) no decorrer do período experimental, sendo dois em 2017 (1 corte: 31 Maio e 2 corte: oito de Agosto) e dois em 2018 (3 corte: 22 Março e o 4 corte: 25 de Maio). Nestes cortes o material vegetal proveniente da jureminha foi acondicionado em sacolas plásticas e transportado para um local sombreado, onde ocorreu o fracionamento em folha e caule. Após tal fracionamento, os pesos das folhas e do caule foram aferidos com o auxílio de uma balança semi-analítica.

Quanto à cobertura morta  base de folhas de Nim, o material utilizado foi coletado na sede do município de Serra Talhada – PE, em árvores com grande porte e densidade de folhas (3,5 a 5 m de altura e 50 a 70 cm de diâmetro do caule na altura do peito). Após a coleta, as folhas foram separadas dos ramos e pesadas até serem obtidos 90 kg *in natura* (30 kg por parcela). Estas foram aplicadas ao solo no mesmo dia em que foram colhidas. As reposições, ao solo, da cobertura morta ocorreram conforme a necessidade. No total foram realizadas seis aplicações, sendo estas nas datas: sete de Março de 2017 (momento em que ocorreu a implantação dos tratamentos); 25 de Abril de 2017; quatro de Agosto de 2017; 31 de Outubro de 2017; 22 de Dezembro de 2017 e 27 de Março de 2018.

2.3 Material vegetal

No laboratório do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da UFRPE-UAST, os ramos da jureminha colhidos nas datas mencionadas anteriormente, foram fracionados manualmente em folhas, caules e vagens. Em seguida, cada fração, isoladamente, foi submetida à pesagem em balança semi-analítica, eletrnica digital, para obtenção do peso *in natura*. Após tal pesagem, o material foi colocado em estufa de circulação forçada de ar, a

uma temperatura de 55 °C, durante 72 horas, para o processo de pré-secagem. Decorrido esse tempo, o material foi pesado em balança semi-analítica, para determinação do peso pré-seco de cada uma das frações. As amostras pré-secas dessas frações, foram moídas separadamente em micro moinho de facas do tipo Willey TE-648 e em seguida foram acondicionadas em frascos, devidamente identificados, para posteriores análises de composição bromatológica, segundo a metodologia descrita por (SILVA e QUEIROZ, 2006).

As produções foliares e caulinares foram estimadas com base na produção *in natura* observadas nas parcelas, conforme o tratamento, e nos teores de matéria seca destas frações registrados na análise bromatológica. Já a produção total foi obtida por meio do somatório da produção foliar com a caulinar de cada parcela, em cada corte.

A eficiência do uso da água (EUA) foi calculada por meio da divisão da produção total de biomassa das parcelas, pela quantidade de precipitação pluvial registrada no período anterior ao corte, ou seja, período de rebrota.

2.4 Análise estatística

De posse dos dados, as análises estatísticas adotadas foram: 1) teste de normalidade (Shapiro-Wilk), 2) teste de homocedasticidade (Levene), 3) análise de variância (ANAVA), 4) análises de medidas repetidas no tempo, sendo a cobertura do solo o efeito fixo e o ciclo de corte o efeito variável e 5) teste de Tukey ($P=0.05$). Para a realização destes testes foram adotados os procedimentos *proc univarieted*, *proc mixed* e *proc glm*, todos no programa estatístico SAS (SAS, 2003).

3. Resultados e discussões

As produções foliares, caulinares e total da jureminha foram influenciadas ($P \leq 0,05$) pela cobertura morta a base de folhas de Nim e pelo ciclo de corte, entretanto, não houve interação destes fatores (Tabela 2). As maiores produções de folha, caule e total foram registradas na presença da cobertura morta (Tabela 2). Já quanto ao ciclo de corte, as menores produções de tais biomassas foram registradas sempre no quarto ciclo, sendo que para a produção foliar, este não diferiu do primeiro ciclo e para a produção caulinar e total, este não diferiu da produção observada no terceiro ciclo de corte (Tabela 2).

Tabela 2. Produção foliar, caulinar e total da parte aérea (kg de MS ha⁻¹) de jureminha cultivada em sequeiro na presença ou não de cobertura morta à base de folhas de Nim, em Serra Talhada-PE.

Cobertura morta	Produção foliar (Kg de MS ha ⁻¹)	Produção caulinar (Kg de MS ha ⁻¹)	Produção total (Kg de MS ha ⁻¹)
Com	348,6 ± 36 A	836,3 ± 78 A	1184,8 ± 106 A
Sem	168,1 ± 36 B	462,5 ± 78 B	618,2 ± 106 B
Ciclo de corte	Produção foliar (Kg de MS ha ⁻¹)	Produção caulinar (Kg de MS ha ⁻¹)	Produção total (Kg de MS ha ⁻¹)
1°	257,3 ± 51 AB	1142,4 ± 110 A	1401 ± 150 A
2°	319,6 ± 51 A	689,8 ± 110 B	983,3 ± 150 AB
3°	328,4 ± 51 A	430,1 ± 110 BC	758,4 ± 150 BC
4°	128,2 ± 51 B	335,2 ± 110 C	463,4 ± 150 C

#Médias ± erro padrão, seguidas de mesma letra na coluna, não diferem ($P > 0,05$) conforme o teste de Tukey.

O tratamento COM apresentou uma média de produção de 348,6, 836,3 e 1184,8 kg de MS ha⁻¹ foliar, caulinar e total, respectivamente, enquanto que o tratamento SEM apresentou uma média 168,1, 462,5 e 618,2 kg de MS ha⁻¹ foliar, caulinar e total respectivamente, um incremento de 107% nas folhas, 80% no caule e 91% na produtividade total. Esses resultados são semelhantes aos de Calado (2016), que trabalhando com diferentes genótipos de *Desmanthus* em ambiente semiárido, sendo o experimento irrigado e com diferentes níveis de intensidade de corte (20 e 40 cm) encontrou uma média de produção de 362,06 kg de MS ha⁻¹ de folhas, 386,7 kg de MS ha⁻¹ de caules e 1221,13 Kg de MS/ha para produtividade total das plantas.

O aumento na produtividade depende de fatores como o aumento de nutrientes no solo e maior disponibilidade de água, sendo assim, confirma os benefícios providos da utilização de cobertura morta no solo para a agricultura, tais como maior conservação de água e nutrientes (SAMPAIO e ARAUJO, 2001; MURGA-ORRILLO et al., 2018).

Com relação aos cortes pode-se explicar a menor produção observada no primeiro e no último corte pelo fato de que no primeiro houve um severo ataque na área de um inseto conhecido popularmente como Mane magro, cujo nome científico é *Stiphra robusta*, esses insetos pertencem à família Proscopiidae, dos quais são originários e exclusivos da América do Sul (FERREIRA, 1978). Contudo, no quarto corte, a elevada mortalidade de plantas explicam a baixa produção.

Na produção caulinar, observa-se que o intervalo de corte comprometeu a produção do mesmo, onde a produção caiu gradativamente, de fato esse comportamento demonstra que a planta de jureminha se mostra sensível aos cortes adotados neste trabalho, tendo que ser mais bem estudado o manejo com relação a esse fator. Quanto à produção total da parte aérea, ocorreu uma diminuição corte após corte, demonstrando assim, mais uma vez, a intolerância da jureminha ao manejo de corte adotado neste ensaio experimental.

A redução da produção de biomassa das frações folha e caule, e da produção total nos ciclos de corte, pode ser explicada pelo fato de que após a remoção da parte aérea realizada em cada corte (40 cm do caule principal), as plantas diminuem a produção de fotoassimilados, e se tornam dependentes dos carboidratos de reserva para realização da rebrota (NICODEMO et al., 2015). Por isso, os cortes podem ter provocado o esgotamento dessas reservas, reduzindo, assim, a persistência da planta forrageira, tornando sua recuperação mais lenta, necessitando de mais tempo para o reestabelecimento da sua parte aérea. Esses resultados são semelhantes aos de Medeiros (2017), que estudando diferentes níveis de salinidade em jureminha, observou uma queda na produção de biomassa total da planta decorrente também dos ciclos de corte impostos no trabalho.

Observa-se a eficiência do uso da água, onde o tratamento COM foi mais eficiente, com valor de 5,0 Kg de MS ha⁻¹/mm⁻¹, do que o tratamento SEM que apresentou o valor de 2,9 Kg de MS ha⁻¹/mm⁻¹ (Figura 3).

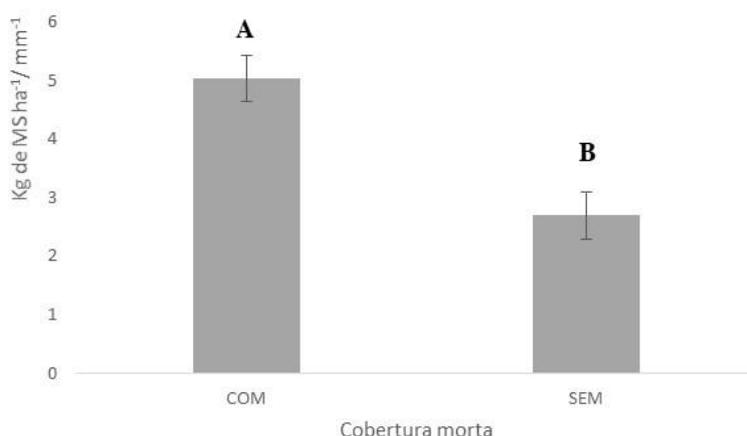


Figura 3. Eficiência do uso da água em na planta de jureminha cultivada em sequeiro na presença ou ausência de cobertura morta à base de folhas de Nim. Letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$). Traços verticais nas barras indicam o erro padrão das médias.

Este resultado demonstra o quanto à cobertura morta contribuiu para a eficiência do uso da água na produção de biomassa da jureminha, mesmo sendo adaptada a ambiente semiárido, se mostrou ainda mais eficiente na utilização da água quando submetida à cobertura morta de Nim.

O tratamento COM apresentou uma EUA em Kg de MS $\text{ha}^{-1}/\text{mm}^{-1}$ em torno de 72% a mais do que o tratamento SEM. Essa resposta, em litros de água, mostra que no tratamento sem cobertura foram utilizados 3022,2 L de água a mais para produzir a mesma quantidade de forragem. Em regiões de seca, onde a utilização de irrigação deve ser a mais eficiente possível e os recursos hídricos são limitados, principalmente para a agricultura, à utilização de cobertura como tecnologia sustentável se faz viável, minimizando os custos de produção, neste caso economizando água. Gu et al. (2018) estudando rendimento de forragem da alfafa (*Medicago sativa* L.), observaram que a cobertura de filme plástico aumentou significativamente a EUA.

Estudos de Silva et al. (2014) com diferentes clones de palma forrageira (IPA, miúda e Orelha de elefante mexicana) em sistema de sequeiro no Semiárido, observaram os seguintes valores 6,9, 7,4 e 10 de Kg de MS $\text{ha}^{-1}/\text{mm}^{-1}$, respectivamente, para os clones. As plantas CAM (metabolismo ácido das crussaláceas) são muito mais eficientes, tanto no metabolismo de carbono, como na eficiência do uso da água (TAIZ e ZEIGER, 2006). O tratamento COM estabelecido neste trabalho na jureminha, planta C3, apresentou valores próximos aos clones IPA e miúda, demonstrando assim sua alta capacidade produtiva em ambientes de seca.

O uso da cobertura morta regulou uma menor flutuação na temperatura do solo minimizando assim o estresse térmico (diminuindo a temperatura) e hídrico (diminuindo a perda de água no solo por evaporação) sofrido pelas plantas nas parcelas do tratamento COM, a aplicação da cobertura, dentre outros motivos, tem por finalidade modificar o microclima, proporcionando respostas positivas às plantas (STRECK, SCHNEIDER e BURIOL, 1994; BELAN et al., 2013). Sendo assim, a temperatura do solo se mostra como um fator importante e determinante no desenvolvimento das plantas, pois é no solo que é possível armazenar e permitir os processos de transferência de solutos, gases e água, além disso, tem a capacidade de armazenar e transferir calor (SOUZA et al., 1996; GASPARIM et al., 2005; DANTAS et al., 2017).

Este resultado de EUA reforça os de produtividade, visto que, foi observado que a cobertura morta de Nim proporcionou uma maior produção de biomassa total da planta, demonstrando assim, que entre outros fatores abióticos e bióticos que possivelmente

influenciaram no vegetal, a maior quantidade de água no solo e uma menor temperatura do mesmo proporcionada pela cobertura morta se mostrou mais eficiente na produtividade da planta.

As variáveis bromatológicas celulose, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da jureminha não foram influenciadas ($P \geq 0,05$) pela cobertura morta a base de folhas de Nim, nem nas folhas e nem nos caules. Com relação à lignina e hemicelulose as mesmas não apresentarão diferença significativa ($P \geq 0,05$) nos caules, não houve diferença significativa ($P \geq 0,05$) também para a matéria mineral e para o extrato etéreo, ambos, nas folhas (Tabela 3).

Tabela 3. Concentração de celulose, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, hemicelulose, matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE) (g kg^{-1} na matéria seca) nas folhas e caules de Jureminha com ausência ou não de cobertura morta de folhas de Nim.

	Celulose (g kg^{-1})	FDN (g kg^{-1})	FDA (g kg^{-1})	Lignina (g kg^{-1})	Hemicelulose (g kg^{-1})	MM (g kg^{-1})	EE (g kg^{-1})
Folhas (COM)	214,4 ± 13,4 A	563,9 ± 12,9 A	311 ± 13,8 A	-	-	33,9 ± 1 A	34,9 ± 1,9 A
Folhas (SEM)	222,5 ± 13,4 A	556,2 ± 12,9 A	319,8 ± 13,8 A	-	-	32,5 ± 1 A	36,7 ± 1,9 A
Caule (COM)	403,31 ± 22,6 A	669,2 ± 14,9 A	484,9 ± 16,9 A	88 ± 0,5 A	184,3 ± 11,3 A	-	-
Caule (SEM)	190,9 ± 22,6 A	638,6 ± 14,9 A	462,1 ± 16,9 A	85,1 ± 0,5 A	184,1 ± 11,3 A	-	-

[#]Médias ± erro padrão, seguidas de mesma letra na coluna para cada variável, não diferem ($P > 0,05$) conforme o teste de Tukey.

As variáveis bromatológicas celulose, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da jureminha não foram influenciadas ($P > 0,05$) pelos ciclos de corte, nem nas folhas e nem nos caules, com relação a lignina e hemicelulose as mesmas não apresentarão diferença estatística nas folhas, enquanto que não houve diferença estatística para matéria mineral e extrato etéreo nos caules (Tabela 4).

Tabela 4. Concentração de celulose, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, hemicelulose, matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE) (g kg^{-1} na matéria seca) nas folhas e caules de Jureminha nos diferentes ciclos de corte.

Ciclos de corte	Celulose (g kg^{-1})	FDN (g kg^{-1})	FDA (g kg^{-1})	Lignina (g kg^{-1})	Hemicelulose (g kg^{-1})	MM (g kg^{-1})	EE (g kg^{-1})
Folhas							
1°	256,8 ± 16,7 a	567,1 ± 15,6 a	329,3 ± 16,7 a	-	-	33,9 ± 1,5 a	38,9 ± 2,7 a
2°	217,6 ± 16,7 a	527,9 ± 15,6 a	302,7 ± 16,7 a	-	-	32,7 ± 1,5 a	32,6 ± 2,7 a
3°	203,3 ± 16,7 a	549,3 ± 15,6 a	347,2 ± 16,7 a	-	-	33,2 ± 1,5 a	35,8 ± 2,7 a
4°	190,9 ± 16,7 a	549,9 ± 15,6 a	275,1 ± 16,7 a	-	-	33 ± 1,5 a	35,7 ± 2,7 a
Caule							
1°	431,7 ± 28,6 a	690,3 ± 20,2 a	491,9 ± 23,6 a	86,7 ± 0,8 a	198,6 ± 15,3 a	31,7 ± 1 a	-
2°	438,2 ± 28,6 a	658,9 ± 20,2 a	499,3 ± 23,6 a	78 ± 0,8 a	159,1 ± 15,3 a	32,2 ± 1 a	-
3°	349,3 ± 28,6 a	646,2 ± 20,2 a	452,9 ± 23,6 a	97,7 ± 0,8 a	193,3 ± 15,3 a	32,9 ± 1 a	-
4°	363,2 ± 28,6 a	620,2 ± 20,2 a	449,3 ± 23,6 a	83,8 ± 0,8 a	185,8 ± 15,3 a	33 ± 1 a	-

[#]Médias ± erro padrão, seguidas de mesma letra na coluna para cada variável, não diferem ($P > 0,05$) conforme o teste de Tukey.

Estes resultados demonstram o quanto a jureminha é adaptada a condições de seca, e consegue manter suas características bromatológicas, mesmo em períodos mais críticos de estiagem, tanto na presença como na ausência da cobertura morta, como nos diferentes ciclos de corte.

O extrato etéreo foi à única variável bromatológica influenciada significativamente ($P \leq 0,05$) pela cobertura morta à base de folhas de Nim (Tabela 5). Com relação as variável proteína bruta caulinar e extrato etéreo caulinar, hemicelulose foliar e lignina foliar foram influenciadas significativamente ($P \leq 0,05$) pelos ciclos de corte impostos neste trabalho (Tabela 5).

Tabela 5. Proteína bruta caulinar, extrato etéreo caulinar, hemicelulose na folha e lignina na folha em (g kg^{-1} na matéria seca), de Jureminha cultivada na presença ou não de cobertura morta à base de folhas de Nim em Serra Talhada-PE.

Cobertura morta		Extrato etéreo caulinar (g kg⁻¹)		
Com		10,9 ± 0,9 A		
Sem		7,2 ± 0,9 B		
Ciclo de corte	Proteína bruta Caulinar (g kg⁻¹)	Extrato etéreo caulinar (g kg⁻¹)	Hemicelulose na folha (g kg⁻¹)	Lignina na folha (g kg⁻¹)
1º	87 ± 6 B	8,4 ± 1,3 AB	237,9 ± 11,5 B	72,5 ± 9,4 B
2º	105 ± 6 B	7,8 ± 1,3 AB	225,4 ± 11,5 B	85,2 ± 9,4 B
3º	141 ± 6 A	6,9 ± 1,3 B	247,1 ± 11,5 AB	140,9 ± 9,4 A
4º	131 ± 6 A	13,0 ± 1,3 A	277,9 ± 11,5 A	81,2 ± 9,4 B

#Médias ± erro padrão, seguidas de mesma letra na coluna, não diferem ($P>0,05$) conforme o teste de Tukey.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) dos tratamentos na maioria das variáveis com exceção do extrato etéreo caulinar, que apresentou 10,9 (g kg⁻¹) no tratamento (COM) enquanto que o (SEM) apresentou 7,2 (g kg⁻¹), resultado este que mostra que o vegetal investiu em maior produção de gordura, quando submetida à cobertura morta, quando o estoque de carboidratos é insuficiente o vegetal tende a atender a sua demanda com a utilização dessa gordura produzida no extrato etéreo (EE).

Esses resultados demonstram que a planta mesmo sem a inclusão da cobertura morta apresenta características bromatológicas semelhantes vale ressaltar, que esse resultado destaca ainda mais a sua rusticidade e capacidade de adaptação a ambientes hostis como os do semiárido. O fato é que a cobertura morta de folhas de Nim, pouco alterou sua composição bromatológica, visto que o fator alterado extrato etéreo no caule (EEC) pouco influencia na composição do alimento como um todo. O que se observa claramente que houve influencia dos ciclos de corte, onde na maioria das variáveis houve um aumento ao longo do tempo, com exceção da lignina na folha (LIGF) que foi maior no terceiro corte, esta resposta pode esta relacionada com mecanismos de defesa da planta contra o estresse que a planta sofreu neste período pelas condições climáticas, e neste caso amplificado pelos cortes.

As variáveis bromatológicas proteína bruta no caule (PBC), extrato etéreo caulinar (EEC), hemicelulose na folha (HEMF) e lignina na folha (LIGF) apresentaram diferença estatística nos diferentes cortes, sendo que os maiores valores de (PBC) foram encontrados no terceiro e quarto cortes, que não se diferenciaram entre si, com destaque para o terceiro com o maior valor de 141 (g kg⁻¹), o período de terceiro corte foi o período entre Agosto de 2017 e

Março de 2018, período esse que se concentrou em maior parte durante o período seco da região, o fato da planta está passando por um período de estresse pode elevar os teores de proteínas não digestíveis, como a prolina, onde a mesma pode atuar como fonte de carbono e nitrogênio (SILVEIRA et al., 2009). Isto pode explicar esse aumento na (PBC) exatamente neste período seco, é de conhecimento que o aumento da prolina também está relacionado com o estado fenológico da planta, visto que, durante o corte a mesma estava no estado pleno de reprodução (enchimento de grãos), havendo assim uma maior exigência, a prolina pode ter sido translocada das raízes e das folhas, através dos caules, para a formação das estruturas reprodutivas (MEDEIROS, 2017). Com o período seco a matéria seca da planta aumenta e consequentemente ocasiona em um resultado de maior valor de lignina, tornando o alimento neste período menos digestível. Na (HEMF) assim como no (EEC), houve um incremento ao longo do tempo, o aumento na (HEMF), foi mais significativo no terceiro, e principalmente no quarto corte, demonstrando assim que apesar do estresse sofrido pelos cortes conseguiu manter e melhorar suas estruturas de sustentação no tecido vegetal.

Com relação ao teor de proteína bruta (g kg⁻¹ na matéria seca) nas folhas de jureminha, houve interação entre os fatores cobertura morta e ciclos de corte a ($P < 0,05$) (Tabela 6). Onde foi observado principalmente no 4º corte uma diferença no teor de proteína bruta de aproximadamente de 8% nas frações (Tabela 6).

Tabela 6. Teor de proteína bruta (g kg⁻¹ na matéria seca) nas folhas de jureminha conforme o ciclo de corte e a cobertura do solo a base de folhas de *Azadirachta indica* A. Juss. em Serra Talhada-PE.

Corte	Proteína Bruta [#]	
	Com	Sem
1º	203 ± 11 Ac	216 ± 11 Aab
2º	217 ± 11 Abc	206 ± 11 Ab
3º	247 ± 11 Aab	248 ± 11 Aa
4º	262 ± 11 Aa	181 ± 11 Bb

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

Houve interação entre os tratamentos propostos e os intervalos de corte na (PBF) conforme pode ser observado na (Tabela 6), vale salientar e destacar a importância do uso da cobertura morta, assim como os ciclos de corte para esse aumento de proteína bruta ao longo do tempo, visto que a diferença do quarto corte (COM) para o (SEM) foi de 8% a mais de proteína bruta, valores esses relevantes, já que o período do quarto corte foi um período

chuvoso, esse incremento de proteína seria relacionado à proteína prontamente digestível do alimento. Percebe-se também que o estresse vivenciado no terceiro corte pela ausência de chuvas também influenciou na (PBF).

Acreditasse que os primeiros cortes foram acometidos pelo fator externo gafanhoto que estava em maior número na área durante esse período, como o mesmo tem preferência por folhas jovens e adultas, onde se concentra o maior teor de proteína bruta, deixou-se de recolher essas folhas e isso comprometeu os resultados. Os valores encontrados neste trabalho são semelhantes aos de Medeiros (2017), que encontrou uma média de PB nas folhas de 21,9%, tendo o terceiro e quarto corte superado esse valor com uma média de 24,7 e 26,2% respectivamente. Segundo o NRC (2001) o nível recomendado para ruminantes é de 7%, sendo assim, a Jureminha atende a premissa de complemento alimento suplementar em ambientes semiáridos.

5. CONCLUSÕES

Conclui-se que a utilização de cobertura morta à base de folha beneficia a produtividade da Jureminha, assim como a eficiência do uso da água pela mesma e não altera a sua composição bromatológica de forma relevante. Quanto aos ciclos de corte o mesmo acarreta um decréscimo na produtividade das plantas de jureminha e afetou mais que tratamento a composição bromatológica.

REFERÊNCIAS

ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; OLSZEWSKI, N. Influencia da cobertura vegetal de inverno e da adubação orgânica ou mineral sobre as propriedades físicas de uma Terra Roxa Estruturada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 24: 857-865p. 2000.

AZEVEDO, A. I. B.; LIRA, A. S.; CUNHA, L. C.; ALMEIDA, F. de A. C.; ALMEIDA, R. P. Bioatividade do óleo de nim sobre *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae) em sementes de amendoim. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, p.309-313, 2010.

BELAN, L. L. et al. DINÂMICA ENTRE TEMPERATURAS DO AR E DO SOLO SOB DUAS CONDIÇÕES DE COBERTURA Dynamic between air and soil temperature under two conditions of coverage. *Revista Acadêmica: Ciência Animal*, v. 11, p. 147-154, 2013.

BERTOL, I.; ALBUQUERQUE, J. A.; LEITE, D.; AMARAL, A. J. e ZOLDAN JR, W. A. Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas, comparadas as do campo nativo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.28, p.155-163, 2004.

BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* v. 66, p. 1085-1113. 2015.

CALEGARI, L. et al. Quantificação de taninos nas cascas de jurema-preta e acácia-negra. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 36, n. 85, p. 61-69, 2016.

CALADO, T. B. et al. Morphology and productivity of "jureminha" genotypes (*Desmanthus* spp.) under different cutting intensities. *Revista Caatinga*, v. 29, n. 3, p. 742-752, 2016.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V. Leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. *Archivos de Zootecnia, Córdoba*, v. 57, n. 1, p. 103-113, 2008.

COSTA F. A. Desenvolvimento sustentável na Amazônia: o papel estratégico dos SAFs, seus gestores e produtores. In: III Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais manejando a biodiversidade e compondo a paisagem rural. Eds: Macêdo J.L.V. et al 21-25 de nov. 2000. Manaus AM. Documento 17 Embrapa Amazônia Ocidental. 168- 192p. 2001.

COSTA, E. J. B.; SOUZA, E. S.; BARROS JUNIOR, G.; NUNES FILHO, J.; SOUZA, J. R.; TABOSA, J. N.; LEITE, M. L. M. V. Cultivo de sorgo em sistema de vazante com e sem cobertura do solo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.14, n.2, p. 182-195, 2015.

CHATURVEDI, R.; RAZDAN, M. K.; BHOJWANI, S. S. In vitro morphogenesis in zygotic embryo cultures of neem (*Azadirachta indica* A. Juss.). *Plant Cell Reports*, v.22, p.801- 809, 2004.

CRUZ, S. E. S. B. S.; BEELEN, P. M. G.; SILVA, D. S.; PEREIRA, W. E.; BEELEN, R.; BELTRÃO, F. S. Characterization of condensed tannin of the species maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*), flor-de-seda (*Calotropis procera*), feijão-bravo (*Capparis flexuosa*) and jureminha (*Desmanthus virgatus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 4, p. 1038-1044, 2007.

CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C.; NOVOTNY, E. H.; PERREIRA, F. S.; PERREIRA, F. T. F.; HERNANI, L. C. Cultivo do milho: sistema de plantio direto, Embrapa-CNPMS, Sete Lagoas, 2002.

DAMASCENO, M. M. **COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE FORRAGEM DE ESPÉCIES ARBÓREAS DA CAATINGA PARAIBANA EM DIFERENTES ALTITUDES**. 2007. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)– Universidade Federal de Campina Grande. 2007.

DANTAS, D. et al. Temperatura do ar e do solo em diferentes profundidades, em Diamantina-MG. Caderno de Ciências Agrárias, v. 9, n. 3, p. 61-66, 2017.

DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; COSTA, J. R. Análise do comportamento de espécies leguminosas arbóreas introduzidas em pastagens de gramíneas tropicais. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.37, n.1, p.31-37, 2007.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise do solo**. 3ª ed. Rio de Janeiro, (Embrapa – CNPS. Documentos, 132), 2011. 230 p.

EPA. **Future Temperature Changes**, 2013 In: <http://www.epa.gov/climatechange/science/future.html#Temperature>. 2013.

FAO. 2015. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <http://www.fao.org/news/story/pt/item/283456/icode/> Consultado em 12-11-2017.

FERREIRA, A. Contribuição ao estudo da evolução dos Proscopiidae (Orthoptera:Proscopoidea). **Studia Entomologica**, v. 20, p. 1-4, 1978.

FIGUEIREDO, M. V.; Utilização dos Fenos de Jureminha (*Desmanthus virgatus*), Maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) e Feijão-Bravo (*Capparis flexuosa*) na Alimentação de Ovinos. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 7, n. 1, 2005.

FREIRE, A. L. O.; SOUSA FILHO, G. M.; MIRANDA, J. R. P.; SOUTO, P. C. S.; ARAÚJO, L. V. C. Crescimento e nutrição mineral do nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) e cinamomo (*Melia azedarach* linn.) submetidos à salinidade. **Ciência Florestal**, v.20, p.207-215, 2010.

GASPARIM, E. et al. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 27, n. 1, p. 107-115, 2005.

GAMA-RODRIGUES, A.C.; MAY, P. SAF e o planejamento do uso da terra: experiênciana região norte-fluminense-RJ. In: III Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais:

manejando a biodiversidade e compondo a paisagem rural. Eds: Macêdo J.L.V. et al. 21- 25 de nov 2000. Manaus AM. Documento 17 Embrapa Amazônia Ocidental. p. 130-136, 2001.

GOMES, S.M.D.T.P. et al. Eficácia de extratos de nim para o controle do oídio do feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 1, p. 34-39, 2007.

GU, Y. et al. Alfalfa forage yield, soil water and P availability in response to plastic film mulch and P fertilization in a semiarid environment. *Field Crops Research*. v. 215, p. 94-103, 2018.

HAUGGAARD-NIELSEN, H.; LACHOUANI, P.; KNUDSEN, M. T.; AMBUS, P.; BOELT, B.; GISLUM, R. Productivity and carbon footprint of perennial grass-forage legume intercropping strategies with high or low nitrogen fertilizer input. *Science of the Total Environment*, v. 541, p. 1339-1347, 2016.

HARTKAMP, A. D. et al. Regional application of a cropping systems simulation model: crop residue retention in maize production systems of Jalisco, Mexico. *Agricultural systems*, v. 82, n. 2, p. 117-138, 2004.

HELDT, H.W. *Plant biochemistry*. 3rd. ed. San Diego: Elsevier Academic Press, 630 p. 2005.

HUNGRIA, M. da C. Plantio direto favorece o sequestro de carbono e a vida do solo muito além da camada superficial. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v.20, n.120, p.26-28, nov./dez. 2010.

JORGE, F. C. et al. Aplicações para as cascas de árvores e para os extractos taninosos: uma revisão. *Silva Lusitana*, v. 9, n. 2, p. 225-236, 2001.

KLICH, M.G. Leaf variations in *Elaeagnus angustifolia* related to environmental heterogeneity. **Environmental and experimental botany**, v. 44, n. 3, p. 171-183, 2000.

LEWIS, G. P.; SCHRIRE, B.; MACKINDER, B. & LOCK, M. *Legumes of the world*.

Royal Botanic Gardens, Kew, 577p. 2005.

LOIOLA, M. I. B. et al. Leguminosas e seu potencial de uso em comunidades rurais de São Miguel do Gostoso, RN, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 3, p. 59-70, 2010.

LPWG (The Legume Phylogeny Working Group). A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. *Taxon* v. 66, pt. 1: 44-77. 2017.

MACÊDO, J. L. V., WANDELLI, E. V.; SILVA JÚNIOR, J. P. Sistemas agroflorestais: manejando a biodiversidade e compondo a paisagem rural. In: III Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais: manejando a biodiversidade e compondo a paisagem rural. Eds: MACÊDO J. L. V. et al. 21 a 25 de novembro de 2000. Manaus, AM. Documento 17 Embrapa Amazônia Ocidental. p. 13-16. 2001.

MARTINEZ S. S. O Nim – *Azadirachta indica*: natureza, uso múltiplos, produção. Londrina IAPAR – Instituto Agrônomico do Paraná, p. 124. 2002.

MAKKAR, Harinder PS. Quantification of tannins in tree and shrub foliage: a laboratory manual. Springer Science & Business Media, 2003.

MEDEIROS, S. A.; Produção de biomassa e composição químico-bromatológica de *Desmanthus pernambucanus* (L.) Thellung submetida a crescentes níveis salinos. 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, 2017.

MOURÃO, S. A.; SILVA, J. C. T.; GUEDES, R. N. C.; VENZON, M.; JHAM, G. N.; OLIVEIRA, C. L.; ZANUNCIO, J. C. Seletividade de extratos de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) ao ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* Denmark Muma (Acari: Phytoseiidae). *Neotropical Entomology*, v.33, p.613-617, 2004.

MONTSERRAT, P.; TREIDL, R.A.; MKTCHAN, R.S. **Climate aspects of forage provision and animal production.** World Meteorological Organization. CAgM- VIII Joint Rapporteurs on meteorological aspects of forage provision and animal production, 1989. 106 p.

MURGA-ORRILLO, H. et al. Influência da cobertura morta na evapotranspiração, coeficiente de cultivo e eficiência de uso de água do milho cultivado em cerrado. *Irriga*, v. 21, n. 2, p. 352, 2018.

NEVES, B.P.das; NOGUEIRA, J.C.M. **Cultivo e utilização do Nim indiano *Azadirachta indica* A. (Juss)**, Circular Técnica, ISSN 1678-9636; 28. Embrapa Arroz Feijão. Santo Antônio de Goiás-Go p. 32, 1996.

NEVES, E. J. M.; Importância dos fatores edafo-climáticos para o uso do Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) em programas florestais e agroflorestais nas diferentes regiões do Brasil. Colombo: Embrapa Florestas, Boletim de Pesquisa Florestal, n. 49, p.99-107, 2004.

NICODEMO, M. L. F. et al. Frequências de cortes em nove leguminosas forrageiras tropicais herbáceas cultivadas ao sol e sob plantação florestal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 3, p. 809-818, 2015.

NOGUEIRA, O. N. et al. Utilização de leguminosas para recuperação de áreas degradadas. *Enciclopédia Biosfera*, v. 8, n. 14, p. 2012-2031, 2012.

NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient of requirements of dairy cattle. 7th ed. Washington: National Academic Press, 2001. 381p.

OOSTERHUIS, D. M. **Day or night high temperature**: A major cause of yield variability. *Cotton Grower* 46:8–9. 2002.

OMKAR, G. M.; Neem, the wonder tree, under attack: A new major pest. *Current Science*, Bangalore, v. 102, n. 7, p. 960-970, 2012.

ORESCA, D. Adubação nitrogenada como atenuador dos efeitos da salinidade da água de irrigação utilizada para produção de forragem no semiárido. 2018. Dissertação de mestrado em produção vegetal, Universidade federal rural de Pernambuco. 2018.

PETTIGREW, W. T. The effect of higher temperatures on cotton lint yield production and fiber quality. *Crop Sci.* 48:278-285. 2008.

PEREIRA, L. G. R.; ARAÚJO, G. G. L.; VOLTOLINI, T. V.; BARREIROS, D. C. Manejo Nutricional de Ovinos e Caprinos em Regiões SemiÁridas. In: XI Seminário Nordestino de Pecuária – PECNORDESTE 2007, Fortaleza. Palestras do Grupo Temático Caprinovinocultura. Fortaleza: PecNordeste, v. 1. p. 1-12. 2007.

PEREIRA, P. C. et al. Morfogênese da palma forrageira irrigada por gotejamento. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 28, n. 3, p. 189-195, 2015.

PRADO, R. P. et al. Manejo mecanizado de atividades para implantação de culturas. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2002.

QUEIROZ, L. P. Leguminosas da caatinga. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana; Kew. Royal Botanic Gardens, 2009.

QUEIROZ, I. V. 2012. Ocorrência e germinação de sementes de *desmanthus* sp. coletadas no semiárido pernambucano. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, p. 80. 2012.

QUEIROZ, I.V. Variabilidade genética e caracterização morfológica, produtiva e qualitativa de acessos de *Desmanthus* spp.. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, 125 p., 2016.

RODRIGUES, R. et al. Growth and regrowth of neem after cutting in saline-sodic soil treated with organic inputs. *Revista Caatinga*, v. 30, n. 1, p. 116-124, 2017.

SANCHEZ, E. et al. Propriedades físicas do solo e produtividade de soja em sucessão a plantas de cobertura de inverno. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro - PR, p. 59. 2012.

SANTANA NETO, J. A.; OLIVEIRA, V. S.; VALENÇA, R. L. Leguminosas adaptadas como alternativa alimentar para ovinos no semiárido - revisão. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 14, n. 2, p. 191-200, 2015.

SANTOS, F. G. et al. Índice climático de crescimento para os capins *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85 e *Panicum maximum* cv. Tanzânia e relação com a produção de massa seca. ***Ciência Animal Brasileira***, v. 9, n. 3, p. 627-637, 2008.

SANTOS, S. S.; ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; LEAL, M. A. A.; RIBEIRO, R. L. D.; Produção de cebola orgânica em função do uso de cobertura morta e torta de mamona. ***Horticultura Brasileira***, Brasília, DF, v. 30, p. 549-552, 2012.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353 p.

SAMPAIO, R. A.; ARAÚJO, W. F.; Importância da Cobertura Plástica do Solo sobre o Cultivo de Hortaliças. *Agropecuária Técnica*, Areia, v. 22, n.1/2, 2001.

SAS Institute Incorporation. SAS statistic user's guide. Version 9.1. SAS Institute Incorporation, Cary, NC., 2003.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3ª ed. Viçosa: Editora UFV, p. 235p, 2006.

SILVA, M. A. S. da; MAFRA, A. L.; ALBUQUERQUE, J. A.; DALLA ROSA, J.; BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Propriedades físicas e teor de carbono orgânico de um Argissolo 47 Vermelho sob distintos sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa**, v.30, n.2, p.329-337, 2006.

SILVA, A. A.; FERREIRA, P. R. da S.; SUHRE, E.; ARGENTA, G.; STRIEDER, M. L.; RAMBO, L. Sistemas de cobertura de solo no inverno e seus efeitos sobre o rendimento de grãos do milho em sucessão, **Revista Ciência Rural**, v.37, n.4, p. 928-935, 2007.

SILVA, T.G.F.; et al. Indicadores de eficiência do uso da água e de nutrientes de clones de palma forrageira em condições de sequeiro no Semiárido brasileiro. **Embrapa Semiárido- Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2014.

SILVA L.R. et al. Atributos físicos do solo em diferentes coberturas vegetais na região sul do Piauí. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 3, 2014.

SILVEIRA, J. A. G.; ARAÚJO, S. A. M.; LIMA, J. P. M. S. VIÉGAS, R. A. Roots and leaves display contrasting osmotic adjustment mechanisms in response to NaCl-salinity in *Atriplex numulária*. *Environmental and Experimental Botany*, v. 66, p. 1-8, 2009.

SOARES FILHO, C. V. et al. Óleo de Neem (" *Azadirachta indica*") nos parâmetros parasitológicos, hematológicos e bioquímicos de ovinos naturalmente infectados por nematoides gastrintestinais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 2, p. 408-419, 2015.

SOUZA, J. R. S. et al. Temperature and moisture profiles in soil beneath forest and pasture areas in eastern Amazonian. In: Amazonian deforestation and climate. New York: John Wiley, p. 125-137. 1996.

STRECK, N. A; SCHNEIDER, F. M.; BURIOL, G. A. Modificações físicas causadas pelo mulching. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 2, p. 131-142, 1994.

SNIDER, J. L.; OOSTERHUIS, D. M. Heat stress and pollen-pistil interactions. **Flowering and Fruiting in Cotton. The Cotton Foundation, Cordova, TN**, p. 59-78, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

TEIXEIRA, V. I.; et al. Aspectos agronômicos e bromatológicos de leguminosas forrageiras no Nordeste Brasileiro. **Archivos de zootecnia**, v. 59, n. 226, p. 245-254, 2010.

TOLEDO, K.; Quinto relatório do IPCC mostra intensificação das mudanças climáticas. Agência FAPESP, v. 30, n. 09, p. 2013, 2013.

VIEIRA, E. L. et al. Composição Química de Forrageiras e Seletividade de Bovinos em Bosque-de-Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) nos Períodos Chuvoso e Seco1. **Revista Brasileira de Zootecnia** 34.5, p. 1505-1511, 2005.

VIEIRA, M. M. M.; MOCHEL FILHO, W. J. E. Influência dos fatores abióticos no fluxo de biomassa e na estrutura do dossel. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, n. 6, p. 15-24, 2010.

WISE, R.R.; OLSON, A.J.; SCHRADER, S.M.; SHARKEY, T.D. Electron transport is the functional limitation of photosynthesis in field-grown Pima cotton plants at high temperature. *Plant, Cell and Environment*, v.27, p.717-724, 2004.

APÊNDICE (OPCIONAL)

Tabela 1. Correlação dos dados bromatológicos e produtivos com a média da Evapotranspiração de referencia (ETO) e acumulada durante o período experimental.

Pearson Correlation Coefficients																			
Prob > r under H0: Rho=0																			
Number of Observations																			
	corde	alt	dia	brot	bot	fio	vag	nfol	PBC	PBF	LIGF	HEMF	EEC	PRODF	PRODC	PROT	ETO	ETOS	
corde	1.00000 0.0704 24	-0.78011 <.0001 24	0.44836 0.0280 24	0.20559 0.3352 24	-0.28359 0.1793 24	-0.63233 0.0009 24	-0.89830 <.0001 24	-0.26781 0.2058 24	0.73813 <.0001 24	0.38403 0.0704 23	0.32652 0.1284 23	0.46203 0.0264 23	0.33754 0.1067 24	-0.23426 0.2706 24	-0.68942 0.0002 24	-0.61171 0.0015 24	0.19201 0.3687 24	0.20893 0.3272 24	
alt	-0.78011 <.0001 24	1.00000 0.0471 24	-0.40917 0.07867 24	0.07867 0.7148 24	0.35640 0.09871 24	0.75850 0.2292 24	0.90341 <.0001 24	0.41966 0.0412 24	-0.74563 <.0001 24	-0.37316 0.0795 23	-0.52897 0.0095 23	-0.27343 0.2068 23	0.03037 0.8880 24	0.24537 0.2478 24	0.82067 <.0001 24	0.71802 <.0001 24	-0.42318 0.0394 24	-0.50692 0.0115 24	
dia	0.44836 0.0280 24	-0.40917 0.0471 24	1.00000 0.15000 24	0.15000 0.4842 24	-0.00348 0.9871 24	-0.25500 0.2292 24	-0.43307 0.0345 24	0.05918 0.7835 24	0.34525 0.0985 24	0.22211 0.3084 23	0.21625 0.3217 23	-0.01886 0.9319 23	-0.08778 0.6834 24	-0.17439 0.4151 24	-0.51777 0.0096 24	-0.45895 0.0241 24	-0.08785 0.6831 24	0.05383 0.8027 24	
brot	0.20559 0.3352 24	0.07867 0.7148 24	0.15000 0.4842 24	1.00000 0.74987 24	0.74987 <.0001 24	0.47767 0.0182 24	-0.01751 0.9353 24	0.76850 <.0001 24	-0.04172 0.8465 24	-0.26604 0.2198 23	-0.36202 0.0896 23	0.02510 0.9095 23	0.39419 0.0566 24	0.02147 0.9207 24	-0.05098 0.8130 24	-0.03347 0.8766 24	-0.69062 0.0002 24	-0.60867 0.0016 24	
bot	-0.28359 0.1793 24	0.35640 0.0782 24	-0.00348 0.9871 24	0.74987 <.0001 24	1.00000 0.67146 24	0.32581 0.1203 24	0.69687 0.0002 24	0.69687 0.2609 24	-0.23892 0.4753 24	-0.15666 0.0957 23	-0.35577 0.2323 23	-0.34779 0.1039 23	0.04913 0.8197 24	0.19722 0.3556 24	0.18805 0.3789 24	0.20729 0.3311 24	-0.53553 0.0070 24	-0.45049 0.0272 24	
fio	-0.63233 0.0009 24	0.75850 <.0001 24	-0.25500 0.2292 24	0.47767 0.0182 24	0.67146 0.0003 24	1.00000 0.78056 24	0.73234 <.0001 24	0.40745 0.0481 24	-0.62538 0.0011 24	-0.37889 0.0746 23	-0.63212 0.0012 23	-0.32010 0.1365 23	0.27421 0.1947 24	0.03623 0.8665 24	0.52800 0.0080 24	0.42506 0.0384 24	-0.71392 <.0001 24	-0.72008 <.0001 24	
vag	-0.89830 <.0001 24	0.90341 <.0001 24	-0.43307 0.0345 24	-0.01751 0.9353 24	0.32581 0.1203 24	0.78056 1.00000 24	0.40745 0.0481 24	1.00000 0.40745 24	-0.79332 <.0001 24	-0.45925 0.0275 23	-0.80937 0.0020 23	-0.37941 0.0742 23	-0.09860 0.6467 24	0.06523 0.7620 24	0.71415 <.0001 24	0.57984 0.0030 24	-0.47052 0.0203 24	-0.54023 0.0064 24	
nfol	-0.26781 0.2058 24	0.41966 0.0412 24	0.05918 0.7835 24	0.76850 <.0001 24	0.69687 0.0002 24	0.73234 <.0001 24	0.40745 0.0481 24	1.00000 0.40745 24	-0.40173 0.0517 24	-0.39923 0.0591 23	-0.45489 0.0292 23	-0.22748 0.2965 23	0.22013 0.3013 24	0.17544 0.4122 24	0.28958 0.1699 24	0.28031 0.1846 24	-0.78637 <.0001 24	-0.67586 0.0003 24	
PBC	0.73813 <.0001 24	-0.74563 <.0001 24	0.34525 0.0985 24	-0.04172 0.8465 24	-0.23892 0.2609 24	-0.62538 0.0011 24	-0.79332 <.0001 24	-0.40173 0.0517 24	1.00000 0.55670 24	0.55670 0.0058 23	0.53125 0.0091 23	0.17514 0.4241 23	0.16096 0.4524 24	-0.00151 0.9944 24	-0.57531 0.0033 24	-0.45163 0.0267 24	0.48422 0.0165 24	0.53331 0.0073 24	
PBF	0.38403 0.0704 23	-0.37316 0.0795 23	0.22211 0.3084 23	-0.26604 0.2198 23	-0.15666 0.4753 23	-0.37889 0.0746 23	-0.45925 0.0275 23	-0.39923 0.0591 23	0.55670 0.0058 23	1.00000 0.26357 23	0.26357 0.2243 23	0.23467 0.2811 23	0.12745 0.5622 23	0.22477 0.3025 23	-0.12886 0.5579 23	-0.03312 0.9384 23	0.44799 0.8808 23	0.46180 0.0265 23	
LIGF	0.32652 0.1284 23	-0.52897 0.0095 23	0.21625 0.3217 23	-0.36202 0.0896 23	-0.35577 0.0957 23	-0.63212 0.0012 23	-0.60937 0.0020 23	-0.45489 0.0292 23	0.53125 0.0091 23	0.26357 0.2243 23	1.00000 0.8981 23	-0.02826 0.8981 23	-0.18540 0.3970 23	0.04715 0.8308 23	-0.44965 0.0313 23	-0.34134 0.1109 23	0.67516 0.0004 23	0.74581 <.0001 23	
HEMF	0.46203 0.0264 23	-0.27343 0.2068 23	-0.01886 0.9319 23	0.02510 0.9095 23	-0.34779 0.1039 23	-0.32010 0.1365 23	-0.37941 0.0742 23	-0.22748 0.2965 23	0.17514 0.4241 23	0.23467 0.2811 23	-0.02826 0.8981 23	1.00000 0.8981 23	0.31902 0.1379 23	-0.03999 0.8562 23	-0.01707 0.9384 23	-0.02575 0.9072 23	0.12386 0.5734 23	0.04614 0.8344 23	
EEC	0.33754 0.1067 24	0.03037 0.8880 24	-0.08778 0.6834 24	0.39419 0.0566 24	0.04913 0.8197 24	0.27421 0.1947 24	-0.09860 0.6467 24	0.22013 0.3013 24	0.16096 0.4524 24	0.12745 0.5622 23	-0.18540 0.3970 23	0.31902 0.1379 23	1.00000 0.1379 24	-0.11788 0.5833 24	0.04560 0.8324 24	0.00001 1.0000 24	-0.21879 0.3044 24	-0.28540 0.1764 24	
PRODF	-0.23426 0.2706 24	0.24537 0.2478 24	-0.17439 0.4151 24	0.02147 0.9207 24	0.19722 0.3556 24	0.03623 0.8665 24	0.06523 0.7620 24	0.17544 0.4122 24	-0.00151 0.9944 24	0.22477 0.3025 23	0.04715 0.8308 23	-0.03999 0.8562 23	-0.11788 0.5833 24	1.00000 0.0014 24	0.61586 0.0014 24	0.78629 <.0001 24	0.19704 0.3561 24	0.26021 0.2195 24	
PRODC	-0.68942 0.0002 24	0.82067 <.0001 24	-0.51777 0.0096 24	-0.05098 0.8130 24	0.18805 0.3789 24	0.52800 0.0080 24	0.71415 <.0001 24	0.28958 0.1699 24	-0.57531 0.0033 24	-0.12886 0.5579 23	-0.44965 0.0313 23	-0.01707 0.9384 23	0.04560 0.8324 24	0.61586 0.0014 24	1.00000 0.0014 24	0.97103 <.0001 24	-0.18144 0.3962 24	-0.24312 0.2523 24	
PROT	-0.61171 0.0015 24	0.71802 <.0001 24	-0.45895 0.0241 24	-0.03347 0.8766 24	0.20729 0.3311 24	0.42506 0.0384 24	0.57984 0.0030 24	0.28031 0.1846 24	-0.45163 0.0267 24	-0.03312 0.8808 23	-0.34134 0.1109 23	-0.02575 0.9072 23	0.00001 1.0000 24	0.78629 <.0001 24	0.97103 <.0001 24	1.00000 0.0014 24	-0.08253 0.7014 24	-0.11173 0.6032 24	
ETO	0.19201 0.3687 24	-0.42318 0.0394 24	-0.08785 0.6831 24	-0.69062 0.0002 24	-0.53553 0.0070 24	-0.71392 0.0203 24	-0.47052 0.0203 24	-0.78637 <.0001 24	0.48422 0.0165 24	0.44799 0.0321 23	0.67516 0.0004 23	0.12386 0.5734 23	-0.21879 0.3044 24	0.19704 0.3561 24	-0.18144 0.3962 24	-0.08253 0.7014 24	1.00000 0.3561 24	0.96525 <.0001 24	
ETOS	0.20893 0.3272 24	-0.50692 0.0115 24	0.05383 0.8027 24	-0.60867 0.0016 24	-0.45049 0.0272 24	-0.72008 <.0001 24	-0.54023 0.0064 24	-0.67586 0.0003 24	0.53331 0.0073 24	0.46180 0.0265 23	0.74581 <.0001 23	0.04614 0.8344 23	-0.28540 0.1764 24	0.26021 0.2195 24	-0.24312 0.2523 24	-0.11173 0.6032 24	1.00000 <.0001 24	0.96525 <.0001 24	