

ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO E DA PRODUÇÃO DA CUNHÃ EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Hezer Carvalho Machado¹; Núria Mariana Campos¹; Carlos Allan Pereira dos Santos¹

¹Centro universitário AGES. Avenida Universitária, 23 – Parque das Palmeiras - CEP 48430 000 – Paripiranga – BA, Brasil.

*Autor para correspondência: Carlos Allan Pereira dos Santos, allan.ages2014@gmail.com

RESUMO: A cunhã (*Clitoria terneatea* L.) é uma leguminosa forrageira com ampla utilidade na agropecuária, servindo, principalmente, para a alimentação de animais, podendo ser consumida durante o pastejo ou sendo fornecida posteriormente em forma de silagem, o que possibilita também o estabelecimento de reserva alimentar durante os períodos de seca. Além disso, a cultura também pode ser utilizada na recuperação de pastagens em diversas áreas e locais do país devido à sua fácil adaptabilidade. O experimento foi desenvolvido em Paripiranga, na Bahia, sendo feito em blocos casualizados, tendo quatro tratamentos, sendo os mesmos: T1 testemunha; T2 adubação com esterco bovino; T3 adubação com esterco caprino; e T4 adubação com cama de frango e utilizando cinco repetições. Nas avaliações, objetivou-se analisar o percentual de germinação das sementes em ambiente controlado e em campo, plantadas em duas profundidades distintas, sendo estas, respectivamente, três e cinco centímetros de profundidade, o comprimento da parte aérea das plantas aos 40 e 95 dias após emergência, a matéria seca também aos 40 e 95 dias depois da emergência e também o percentual de germinação das sementes produzidas no próprio experimento. Nos primeiros testes de germinação, as sementes mostraram alto potencial, germinando 91% das sementes em ambiente controlado, enquanto que, em campo, o maior percentual de germinação foi na profundidade de plantio de três centímetros. O T1 e T4 apresentaram maior produção da parte aérea e produção de matéria seca aos 40 dias; já aos 90 dias, T4 permaneceu com maior produção, enquanto que T1 ficou com os resultados mais baixos, de modo que foi ultrapassado pelos resultados de T2 e T3, sendo que estes dois últimos não se distinguiram estatisticamente entre si. No último teste de germinação, as sementes produzidas no experimento demonstraram alta qualidade, embora não tenham atingido um percentual de germinação tão alto quanto o das sementes adquiridas para o início do experimento.

PALAVRAS CHAVE: *Clitoria ternatea* L. Leguminosa forrageira. Adubação. Sementes.

DEVELOPMENT AND PRODUCTION ANALYSIS OF CUNHÃ REGARDLESS DIFFERENT TYPES OF ORGANIC MANURE

ABSTRACT: *Cunhã* (*Clitoria terneatea* L.), known as Asian pigeonwings, is a leguminous forage that is widely used in agriculture and livestock, serving mainly for feeding animals, which can be consumed during grazing or later supplied as silage, which also allows the establishment of food reserves during periods of drought. In addition, the crop can also be used in the recovery of pastures in several areas and locations of the country due to its easy adaptability. The experiment was developed in Paripiranga, Bahia, being done in randomized blocks, having four treatments, being the same: T1 witness; T2 fertilization with bovine manure; T3 fertilization with goat manure; and T4 fertilization with chicken bed and using five repetitions. In the evaluations, it was to analyze the germination percentage of the seeds in a controlled environment and in the field, planted at two distinct depths, being, respectively, three and five centimeters deep, the length of the aerial part of the plants at 40 and 95 days after emergence, the dry matter also at 40 and 95 days after emergence and also the percentage of germination of the seeds produced in the experiment itself. In the first germination tests, the seeds presented high potential, germinating 91% of the seeds in a controlled environment, while in the field, the highest percentage of germination was in the planting depth of three centimeters. T1 and T4 showed higher shoot potential and dry matter yield at 40 days; at 90 days, T4 remained with higher power while T1 had the lowest results, so that was exceeded by the results of T2 and T3, and the latter two were not statistically different from each other. In the last germination test,

the seeds produced in the experiment showed high quality, although they did not reach a percentage of germination as high as that one of the seeds acquired for the beginning of the experiment.

KEYWORDS: *Clitoria ternatea* L. Leguminous forage. Fertilizing. Seeds.

INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os países com maior produção da agropecuária, entretanto, ainda há um grande potencial a ser explorado, visto que, em grande parte do país a produção agropecuária é afetada, tendo baixa na produção durante grande parte do ano, devido, principalmente, à falta de alimento no período de estiagem, sendo isto mais evidente nas regiões do semiárido, além da constante degradação de pastagens em todo o país (Felema; Raiher; Ferreira, 2013).

De acordo com Nóbrega et al.. (2011), durante os longos períodos de estiagem, frequentes em grande parte do território brasileiro, os pecuaristas frequentemente reduzem seus rebanhos e, conseqüentemente, sua produção por falta de alimento disponível, muito embora isso possa ser minimizado ou até mesmo evitado através do uso de tecnologias voltadas à armazenagem de alimento e uso de plantas forrageiras com grande valor nutricional e dotadas com adaptabilidade às condições do semiárido. Aliás, o uso de plantas adaptadas ou adaptáveis à região semiárida do Brasil facilita todo o processo de manejo e produção agropecuária nesta região, acarretando na possibilidade de expansão do setor pecuário do país.

Uma das alternativas para tal é o uso da Cunhã (*Clitoria ternatea* L.), uma leguminosa forrageira que apresenta boa adaptabilidade ao clima e solo do semiárido brasileiro, apresentando alta produtividade de matéria seca nesta região, essa planta é originária da Ásia e pertence à família *Fabaceae*, subfamília *Faboideae*, tribo *Phaseoleae*, subtribo *Clitoriinae*, é uma planta perene, cuja propagação é por meio sexuado, semiarbustiva ou rasteira, chegando até cinco metros na sua extensão por área, tendo características morfológicas como: flores de cor azul escuro ou branca com cinco e folhas pinadas estipuladas, com racemos axilares pequenos, cálice tubular, com raízes pivotantes e profundas (Martins, 2012).

Entretanto, vale destacar que tão importante quanto à adaptabilidade da planta são as suas características nutricionais, em conformidade com Alencar e Guss (2016) que enfatizam o seu teor de proteína, sendo esta característica um dos principais

interesses para o uso de leguminosas forrageiras, de modo que, se ressalta o uso da Cunhã, devido aos seus altos teores de proteína, sendo esta muitas vezes utilizada em consórcios com os mais distintos tipos de forrageiras.

Conforme Teixeira et al. (2010) afirmam, as leguminosas forrageiras têm uma ampla utilização na pecuária como banco de proteína, feno ou silo, proporcionam grandes melhorias na qualidade da produção pecuária, pois ocorre uma otimização no desempenho dos animais alimentados com este tipo de forrageira, devido aos níveis de proteína e sua fácil digestibilidade.

Outro fator a ser considerado é a viabilidade econômica, neste sentido, a espécie em questão também demonstra ser vantajosa, pois seu custo é consideravelmente mais baixo que as principais fontes proteicas utilizadas atualmente na pecuária brasileira e por tolerar longos períodos de seca, devido à sua necessidade hídrica baixa, que somado a suas rebrotas numerosas proporciona grande produção de feno mesmo durante o período de seca (Lopes, 2014).

Segundo Araújo (2009), as leguminosas são uma boa alternativa para pequenos produtores do agronegócio, aumentando a qualidade do alimento pelo alto teor de proteína, melhorando a produção dos animais e obtendo bons resultados na alimentação de bovinos, aliás, a Cunhã é uma forrageira com baixo custo de implantação e apresenta bons resultados na alimentação de bovinos, influenciando positivamente o ganho de peso destes animais.

Contudo, para que esta cultura demonstre todas estas vantagens, é imprescindível o uso de adubação somada ao uso de sementes de boa qualidade. De acordo com Mistura et al. (2010), a adubação pode potencializar o seu crescimento vegetativo e rebrota após os cortes ao longo do seu ciclo, de maneira que a adubação orgânica pode ser uma boa alternativa, pois proporciona melhorias nas características químicas, físicas e biológicas do solo, além disso, em propriedades onde há atividade da agropecuária, comumente pode-se encontrar adubação orgânica em abundância nas

propriedades, o que, por sua vez, promove a redução de custos com a implantação da cultura, aproveitando os recursos existentes dentro da própria propriedade.

Muito embora nenhuma adubação seja efetiva quando as sementes não apresentam boa qualidade e potencial produtivo, vale ressaltar que as sementes da Cunhã apresentam uma dormência causada pela impermeabilidade do tegumento à água (Deminicis; Vieira; Silva, 2009).

Logo, é evidente como essa leguminosa forrageira é promissora para a agropecuária e para o semiárido brasileiro, devido a todas as suas boas características já citadas aqui. Assim, com o seguinte trabalho pretende-se fornecer mais informação sobre esta cultura e seu potencial produtivo, através da análise da resposta da cultura a adubação orgânica, bem como, a averiguação da efetividade de cada adubação orgânica sobre o desenvolvimento vegetativo e produção da forrageira. Para tal, monitorar a produção de matéria seca da cultura em diferentes estados fenológicos ao longo do seu ciclo produtivo, juntamente com a verificação da viabilidade e qualidade das sementes produzidas por estas plantas.

Ressaltando que os benefícios da adubação orgânica podem otimizar tanto a quantidade como a qualidade da produção e ainda promover a sustentabilidade do meio de produção. De maneira que, a importância do trabalho é avaliar qual adubação orgânica proporciona melhor desenvolvimento vegetativo a cunhã, e maior incremento na sua produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Nordeste da Bahia, no município de Paripiranga, município situado nas coordenadas geográficas de 10°41'15" ao Sul e 37°51'42" a Oeste, com altitude média de 434m do nível do mar, uma cidade com pluviosidade média anual de 900mm e temperatura média anual de 22,5°C. Sendo o experimento realizado precisamente na Fazenda Experimental de Agronomia e Medicina Veterinária, do Campus II, do Centro Universitário AGES, onde predomina a classe de solo predominante é o Planossolo Eutrófico solódico.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos com cinco repetições. Sendo os tratamentos

correspondentes a: T1 testemunha; T2 adubação com esterco bovino; T3 adubação com esterco caprino e T4 adubação com cama de frango, usando a quantidade de 2kg/m linear para cada um dos adubos nos tratamentos, incorporados ao solo em uma profundidade de 20cm oito dias antes do plantio, com exceção da testemunha que não recebeu adubação.

A irrigação foi realizada de forma manual em todas as fases do experimento, sendo duas vezes ao dia (início da manhã e ao fim da tarde) até os primeiros 20 dias depois do plantio, após este período, a irrigação passou a ser apenas uma vez ao dia. Em cada rega foram usados 20 litros por bloco, 5 litros distribuídos igualmente por cada linha de plantio.

As parcelas foram montadas em 4 fileiras por parcela, sendo cada fileira de 5 metros de comprimento, com 0,5 metros entre fileiras. Houve um intervalo de 15 dias entre os plantios sendo o primeiro plantio realizado em 15 de outubro de 2018. Foram realizados dois plantios manuais das sementes de Cunhã (*Clitoria ternatea L.*), sendo, o primeiro em covas de 5 cm e o segundo em covas de 3 cm de profundidade, ambos com espaçamento de 20 cm entre covas, usando 3 sementes por cova, totalizando 24 covas e 72 plantas a cada 5 metros lineares, antes do segundo plantio foram removidas e descartadas as plantas do primeiro plantio, ressaltando que antes dos plantios foi realizado um teste de germinação das sementes adquiridas, esse teste de germinação foi avaliado com 5 repetições de 20 sementes, na temperatura aproximada de 25°C durante 10 dias, foi utilizado papel-tolha como substrato empregando uma quantidade de água equivalente a 4 ml de água a cada 5 folhas de papel toalha, durante este período as sementes ficavam em ambiente escuro e húmido, sendo molhadas uma vez por dia.

Nos testes de germinação das sementes produzidas foi realizado previamente a quebra de dormência através da escarificação mecânica, usando uma lixa de unha para lixar as extremidades da semente rompendo sua casca em ambas as extremidades.

Após 40 dias da emergência foram retiradas 6 amostras de cada tratamento, em cada bloco, de forma padronizada, retirando plantas de diferentes pontos ao longo de cada fileira, e, posteriormente, analisando o comprimento da planta utilizando fita métrica, as medições dos comprimentos foram realizadas com fita métrica medindo desde a base do caule até a ponta da

haste principal. Para a determinação da matéria seca, as amostras foram secas, pelo método convencional em estufa com ventilação de ar forçada (EST), segundo Silva e Queiroz (2002), em temperatura de 55°C por 72 horas. Todo este processo foi repetido 50 dias após a primeira coleta de dados com plantas de 95 dias após a emergência.

Após os 90 dias do plantio foi realizado a colheita de vagens, sendo as vagens separadas por tratamento e bloco para a coleta de dados, contabilizando o número de vagens bem como o seu enchimento atrasado do número de grãos por vagens.

Durante a coleta de dados foram utilizados cálculos estatísticos para determinar as principais diferenças entre os tratamentos, sendo utilizado o teste de análise de variância (ANOVA) com 0,05, usado como nível de significância, seguido pelo teste de Tukey a 5%, interpretados pelo programa computacional SISVAR®.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente foi realizado o teste de germinação das sementes adquiridas comercialmente, portanto o teste demonstrou alta porcentagem de germinação das sementes adquiridas, provando a qualidade das sementes. No entanto, no caso da Cunhã, um dos fatores que mais interferem na porcentagem de germinação é a dormência tegumentar das sementes, de modo que, o uso de técnicas para quebra de dormência é imprescindível nessa cultura. (Deminicis; Vieira, 2010).

Na superação da dormência tegumentar das sementes da Cunhã, o ácido sulfúrico demonstra os melhores resultados, já que as sementes imersas em ácido sulfúrico durante um período de cinco a vinte minutos demonstram, em média, 100% de taxa de germinação enquanto que as sementes escarificadas mecanicamente demonstram em média 85% de taxa de germinação, ou seja, há uma perda de 15% das sementes devido a não superação da dormência quando se usa a escarificação mecânica, entretanto, vale destacar que as perdas de sementes em decorrência da dormência tegumentar é maior na ausência destes dois tratamentos, atingindo 87% de perda, pois a taxa de germinação média de sementes não tratadas é de apenas 13% de sementes germinadas (Dias, 1996).

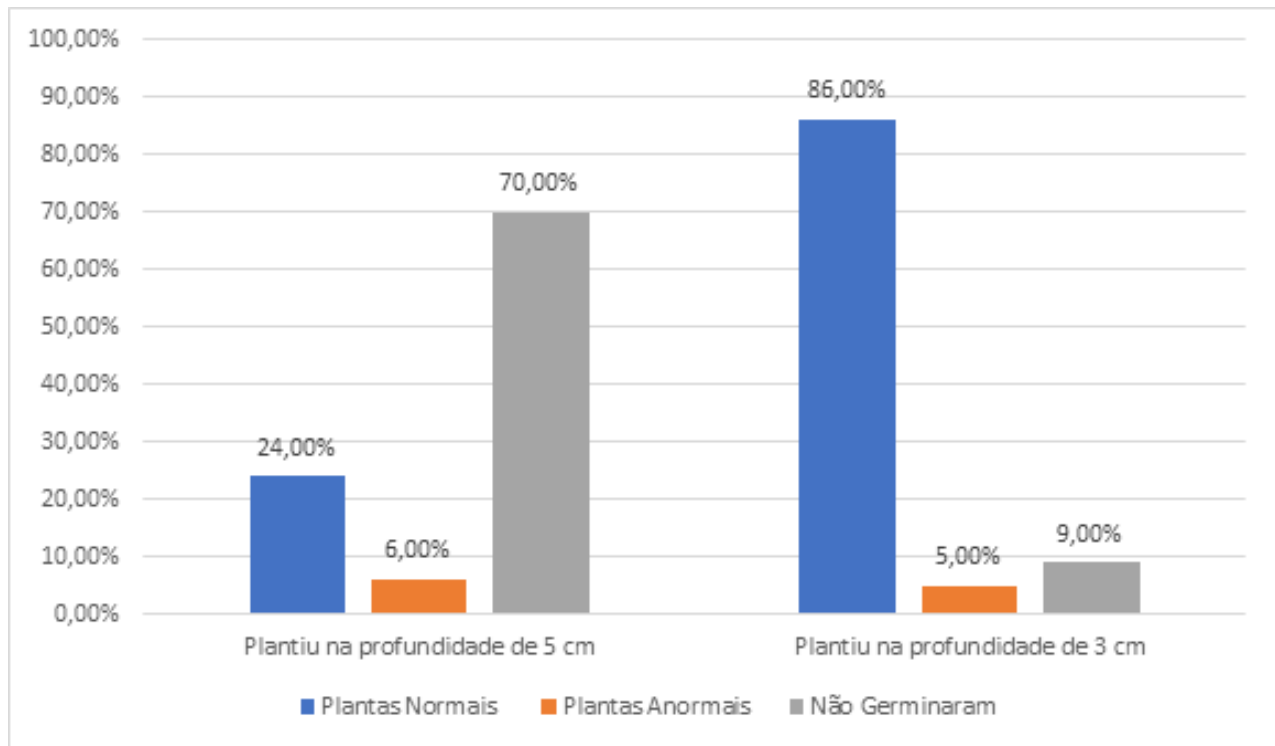
Embora no experimento em questão as sementes adquiridas não demonstrem 100% de germinação, conforme os testes de Dias (1996), utilizando ácido sulfúrico, ainda assim as sementes demonstram resultados satisfatórios, visto que, o método de quebra de dormência utilizado nas sementes adquiridas foi a escarificação mecânica e a taxa de germinação obtida foi superior a 90%, enquanto nos testes de Dias (1996), com o mesmo método, a taxa de germinação obtida ficou inferior a 90%.

A causa mais provável dessa diferença entre os resultados e da maior eficácia de um sobre o outro, apesar do uso do mesmo método para superação de dormência, ocorrem variações nos resultados em função da modernização e aprimoramento das ferramentas utilizadas no método (Fowler; Bianchetti, 2000).

De acordo com Fortes, Silva e Brassal (2010), os parâmetros para análise de qualidade de sementes com maior destaque são tempo e velocidade médios de germinação, comprimento da maior raiz e porcentagem de germinação, sendo este último o com maior destaque, visto que, favorecendo a ocorrência de índices germinativos elevados, por conseguinte, o que resulta em plantações mais uniformes. Portanto, as sementes adquiridas comercialmente para o experimento em questão demonstraram alta qualidade devido principalmente ao seu alto percentual de germinação, isso se deve não apenas a qualidade genética da semente selecionadas, como também aos tratamentos de quebra de dormência recebido por elas, no caso a quebra de dormência através do uso de ácidos o qual demonstra melhores resultados no tratamento de sementes da cunhã.

Muito embora, além do método de quebra de dormência, há inúmeros outros fatores que interferem diretamente na porcentagem de germinação das sementes, dando ênfase aos fatores relacionados às características físicas e químicas do solo onde estas sementes serão plantadas, podemos destacar a profundidade de plantio (Mistura et al., 2011).

Assim, posteriormente ao primeiro teste de germinação realizado em ambiente controlado, foi realizado um segundo teste de germinação em campo utilizando diferentes profundidades de plantio, sendo estas profundidades respectivas a três e cinco centímetros (Figura 1).

Figura 1. Taxa de germinação conforme profundidade do plantio.

Fonte: Elaboração do autor (criado em 2019).

Foi possível notar a superioridade da taxa de germinação no plantio da menor profundidade (3cm) em relação ao plantio de maior profundidade (5cm) (Figura 1), sendo que este primeiro apresenta um percentual de germinação superior a 90%, enquanto que o plantio em maior profundidade apresentou uma taxa de germinação de apenas 30%, já em relação a ocorrência de “plantas anormais”, não houve diferença significativa, estatisticamente, entre as duas profundidades, conforme o teste de Tukey a 5%.

Segundo Mistura et al. (2010), o plantio da Cunhã deve ser realizado em profundidades de até cinco centímetros, possibilitando a obtenção de bons resultados na implantação do cultivo. Porém, no experimento em questão, quando o plantio foi realizado nesta profundidade máxima proposta por Mistura et al. (2010), os resultados demonstram grandes perdas de sementes e baixo número de plantas na formação do stand para a implantação de cultivos, apresentando apenas 24% de plantas germinadas e normais, 6% de plantas com má formação e 70% das sementes não germinou.

Em relação à diferença entre os resultados destas taxas de germinação das sementes plantadas em diferentes profundidades, pode-se inferir que tal diferença é decorrente de alguma característica da

área do experimento, muito possivelmente justificada pelas características físicas do solo, visto que, ao fazer a irrigação da área, era possível observar o fenômeno de selagem do solo, e que no teste de germinação realizado fora do solo a taxa de germinação das sementes foi excepcionalmente alta e uniforme.

Conforme proposto por Guerra (2014), a selagem do solo afeta diretamente a capacidade de infiltração da água no solo, por consequência, causa aumento do escoamento superficial, ou seja, a selagem do solo pode interferir indiretamente na germinação, pois dificulta o contato das sementes com a água, impossibilitando, assim, sua germinação, e mesmo quando esta germinação não é totalmente comprometida, a selagem ainda dificulta a emergência das plântulas, devido a uma maior resistência física da camada superficial do solo.

Portanto, as condições físicas do solo podem maximizar ou restringir a produtividade das culturas implantadas nele, assim, os sistemas de manejo que alteram as características físicas do solo ou que estão correlacionadas com estas características do solo, também interferem diretamente na produtividade agrícola, de maneira que, a profundidade de plantio pode ser influenciada não apenas pelas características das plantas cultivadas, como também pelas características

do solo onde estas estão sendo cultivadas (SOUZA et al., 2010). Logo, podemos concluir que menores profundidades de plantio podem maximizar a porcentagem de sementes germinadas, principalmente em solos onde há ocorrência de selagem.

Já em relação às plantas descritas como “plantas com deformidades”, vale destacar que estas foram as que apresentaram deformidades nos cotilédones e desenvolvimento mais lento quando comparadas com as demais, estas deformidades e atrasos no desenvolvimento inicial, logo após a germinação, são geralmente decorrentes de problemas genéticos nos embriões das sementes utilizadas ou devido ao grau de maturação das sementes (Mistura et al., 2011).

De acordo com Dias (1996), o grau de maturação das sementes da Cunchã tem relação direta com a sua taxa de germinação, bem como a velocidade de germinação e crescimento inicial após emergência da plântula, e destaca que a maturação da semente pode ser percebida devido ao seu tamanho e coloração, sendo que a maturação pode ser notada quando a semente atinge comprimento igual ou superior a cinco milímetros e sua coloração está mais densa. Assim, podemos atribuir as pequenas taxas de

ocorrência de “plantas com deformidades” aos diferentes graus de maturação das sementes utilizadas, pois estas tinham grande uniformidade, porém esta uniformidade não era absoluta.

Após o segundo teste de germinação, as plantas decorrentes do plantio a cinco centímetros foram removidas da área e posteriormente descartadas, de modo que, as plantas selecionadas para dar continuidade ao experimento foram todas decorrentes do plantio em três centímetros de profundidade, realizando a primeira medição dos comprimentos aos 40 dias após o plantio, avaliando o comprimento médio das plantas conforme os tratamentos (Tabela 1).

Assim, fica evidente que as plantas de T1 (Testemunha) alcançaram maior comprimento que as plantas dos demais tratamentos, destacando que as plantas de T4 (Cama de Frango) foram as que mais se aproximaram dos resultados de T1, enquanto que as plantas de T2 (Esterco Bovino) e T3 (Esterco Ovino) foram igualmente inferiores às demais. A causa da testemunha se sobressair sobre os três tratamentos usados se deve ao tempo de liberação de nutrientes dos adubos orgânicos utilizados (Souto et al., 2013).

Tabela 1. Comprimento Médio aos 40 dias conforme tratamento (as médias seguidas da mesma letra não diferem entre si perante o nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey).

Tratamento	Comprimento (cm)
T1	23 a
T4	22 a
T2	18 b
T3	16 b

Fonte: Elaboração do autor (criada em 2019).

Em conformidade com Borges et al. (2014), os quais afirmaram que a liberação de nutrientes dos esterco ocorre durante a sua decomposição e alguns fatores podem agilizar esta liberação de nutrientes, como elevados teores de água no solo e a profundidade em que o esterco for incorporado no solo, contudo, mesmo em condições ideais, a liberação de nutrientes tende a iniciar-se apenas após um período mínimo de 30 dias e essa liberação também é intimamente influenciada pela composição química de cada tipo de esterco, tanto que, a cama de frango tem uma decomposição inicial mais rápida quando comparada com o esterco bovino.

De acordo com Mistura et al. (2010), o esterco de bovino pode se decompor completamente em dois anos e meio, enquanto que os esterco de caprinos e ovinos

demoram em média três anos e meio para se decompor por completo, tanto que é de suma importância que o esterco de caprinos e ovinos sejam previamente triturando antes da sua incorporação ao solo, com a finalidade de otimizar a sua decomposição e, por conseguinte, agilizar o processo de liberação de nutrientes. Portanto, aos 40 dias não foi possível notar com precisão os efeitos das adubações utilizadas no experimento, muito embora o T4 já tenha demonstrado destaque sobre T2 e T3.

Entretanto, ao passar 95 após o plantio, foi possível analisar os efeitos da adubação sobre o crescimento das plantas (Tabela 2), que novamente deixa notório o destaque do T1 entre os demais tratamentos, uma vez que os resultados demonstrados pelo mesmo são inferiores aos demais tratamentos.

Tabela 2. Comprimento Médio aos 95 dias conforme tratamento (as médias seguidas da mesma letra não diferem entre si perante o nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey).

Tratamento	Comprimento (cm)
T4	78 a
T2	76 a
T3	75 a
T1	59 b

Fonte: Elaboração do autor (criada em 2019).

Ocorreu que após 90 dias do plantio e da adubação, a disponibilidade de nutrientes é bem maior, devido ao maior período de liberação de nutrientes dos adubos orgânicos mencionados, alterando os níveis de nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo e potássio disponíveis no solo, gerando um melhor desenvolvimento das plantas adubadas em relação às testemunhas (Souto et al., 2013).

A cama de frango tem uma liberação de nitrogênio maior e mais rápida que os demais adubos orgânicos analisados, sendo que nela o nitrogênio começa a ser liberado a partir dos 30 dias após a incorporação do adubo ao solo, já o esterco bovino, apesar de liberar outros nutrientes, como o fósforo, após os 30 dias de sua incorporação no solo para a liberação de nitrogênio especificamente, este esterco pode levar até 90 dias para iniciar esta liberação (Borges et al., 2014).

Logo, as alterações entre as alturas das plantas analisadas neste experimento e a grande diferenciação

entre o desempenho dos tratamentos aos 40 dias (Tabela 1) e 95 dias (Tabela 2) se deve, principalmente, à liberação de nitrogênio dos adubos orgânicos, sendo que os efeitos dessa liberação podem ser notados, primeiramente, em T4, logo nos primeiros 40 dias, e, posteriormente, notados nos demais tratamentos após os 95 dias. Aliás, as alturas das plantas observadas neste experimento são similares aos resultados obtidos por Mistura et al. (2010), onde as plantas de Cunhã adubadas com esterco ovino alcançaram alturas médias próximas de 70 centímetros.

Contudo, vale ressaltar que tão relevante quanto o tempo de liberação de nutrientes é a quantidade destes nutrientes, podemos notar que há uma variação na quantidade de três dos principais nutrientes encontrados nos adubos orgânicos (Tabela 3). Sendo que na cama de frango tem quase o dobro de nitrogênio dos estercos, e também há uma quantidade de potássio maior na cama de frango quando comparada com os demais adubos (Borges et al., 2014).

Tabela 3. Características químicas dos adubos orgânicos.

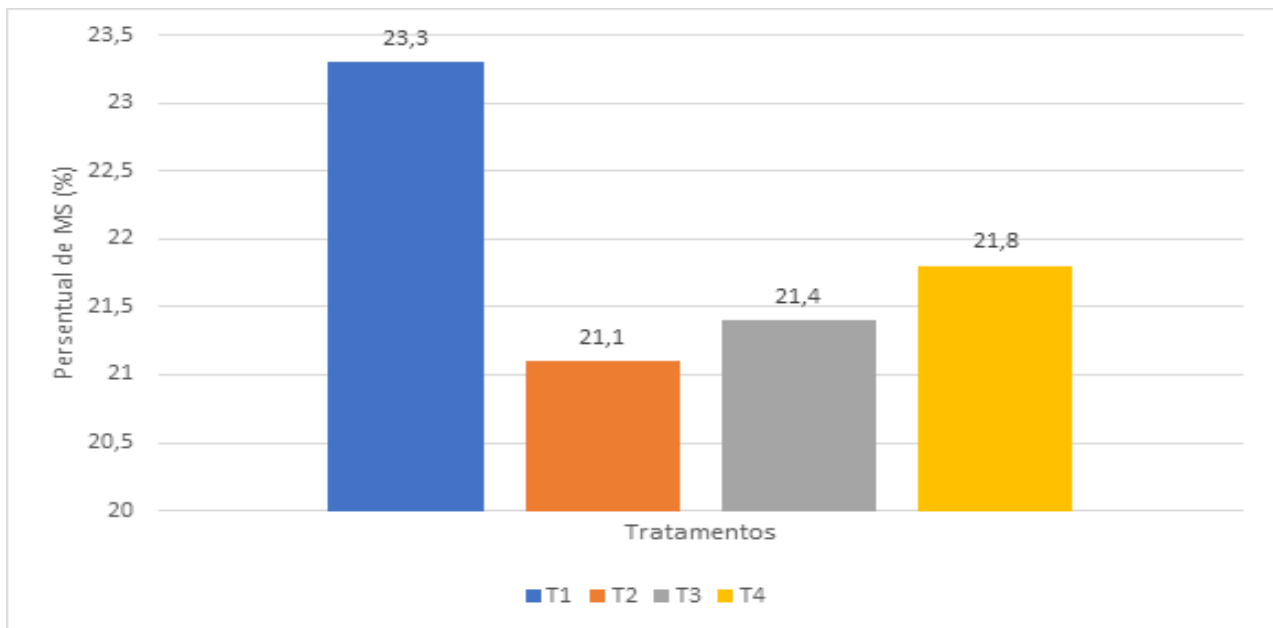
Características	Esterco Bovino	Esterco Ovino	Cama de Frango
N (g Kg ¹)	18,9	16,5	34,5
P (g Kg ¹)	1,75	4,8	1,32
K (g Kg ¹)	18,8	0,9	46,5

Fonte: Adaptação de Borges et al. (2014) e Souto et al. (2013).

Essa diferença nas quantidades de nutrientes básicos encontrados em cada adubo orgânico se reflete nas plantas e em seu desenvolvimento quando submetidas a tais adubos, podendo influenciar positivamente os cultivos. Contudo, vale destacar que para a distribuição de esterco sólido deve-se atentar para a carga de nutrientes presentes nestes esterco e quanto desta carga será absorvida pela cultura em questão, isso com o propósito de não ultrapassar a capacidade de nutrientes suportada

pelo solo, pois a distribuição de esterco em demasia pode acarretar em níveis excessivos de fósforo e nitrogênio no solo e, posteriormente, gerando danos ambientais, como a eutrofização em reservas de água decorrente do acúmulo de fósforo e potássio no solo (Souto et al., 2013).

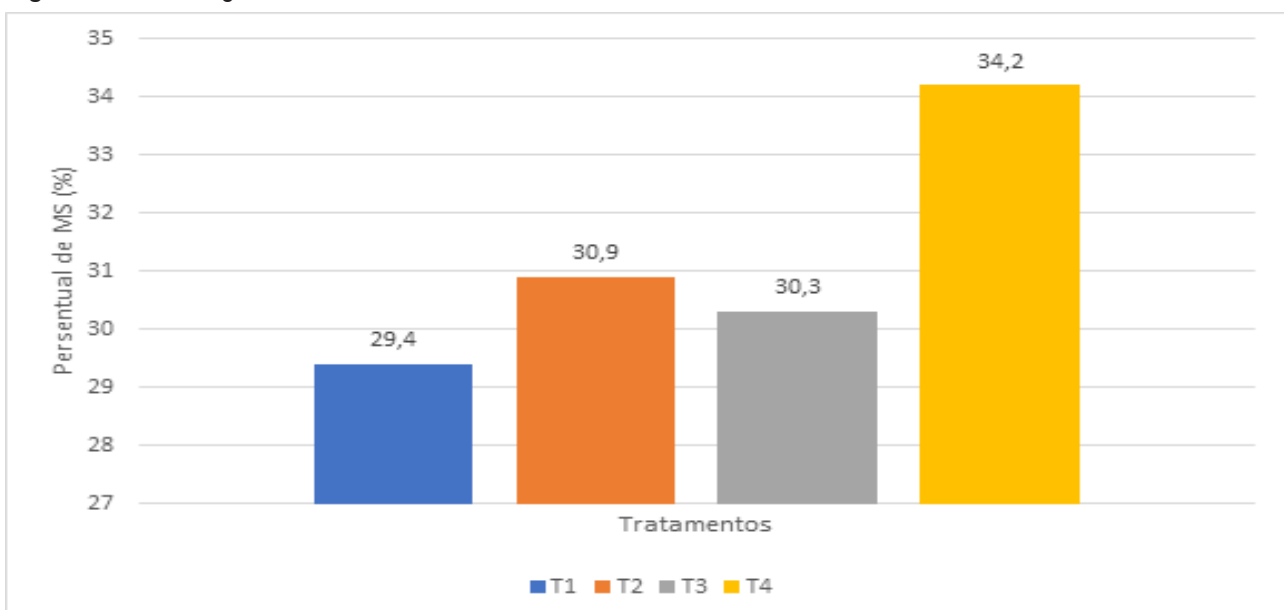
Outro ponto onde se nota a diferenciação entre os tratamentos devido as quantidades de nutrientes presentes em cada esterco, é no percentual de matéria seca de cada planta (Figura 2).

Figura 2. Porcentagem de matéria seca aos 40 dias conforme tratamento.

Fonte: Elaboração do autor (criado em 2019).

É possível notar que a testemunha, apresenta maior percentual de matéria seca (Figura 2). Em conformidade com Mistura et al. (2010), aos 45 dias a cultura da Cunhã, quando adubada com esterco ovino, tem em média o percentual de 24% de matéria seca na sua parte aérea, ressaltando que para tal é de suma importância que o esterco ovino seja previamente triturado com a finalidade de adiantar sua decomposição e, por consequência, iniciar mais cedo a liberação de nutrientes do esterco.

Logo, é possível afirmar que no experimento a diferença na metodologia de adubação ocasionou em um menor percentual de matéria seca aos 40 dias. Como o proposto por Borges et al. (2014), neste período os adubos orgânicos ainda não estavam liberando as quantidades de nutrientes requeridos pela cultura, de modo que, estes nutrientes não estavam totalmente disponíveis para as plantas. Porém, após os 90 dias todos os adubos orgânicos já liberaram nutrientes suficientes para que seja notada sua influência no percentual de matéria seca da parte aérea destas plantas (Figura 3).

Figura 3. Porcentagem de matéria seca aos 95 dias conforme tratamento.

Fonte: Elaboração do autor (criado em 2019).

Aos 95 dias o percentual de matéria seca acumulado na parte aérea da planta reflete a liberação de nutrientes dos adubos orgânicos utilizados, sendo que T4 apresentou um maior incremento no percentual de matéria seca quando comparado com os demais tratamentos. Isso pode ser explicado pelos maiores teores de nitrogênio e potássio presentes na cama de frango, juntamente com a sua decomposição mais rápida, coincidindo com os primeiros estágios vegetativos das plantas, de maneira que as plantas possam tirar maior proveito dos nutrientes para seu melhor desenvolvimento vegetativo e, posteriormente, aumentando o acúmulo de matéria seca nas suas estruturas aéreas, como folhas e caule (Borges et al., 2014).

A proximidade dos resultados de T2 e T3 é decorrente da similaridade nas quantidades de nutrientes do esterco bovino e ovino, embora ambos tenham teores de fósforo mais altos que a cama de frango, eles também têm tempo de liberação de nutrientes mais lento que a cama de frango para se decompor e iniciar a liberação de nitrogênio, o que afeta diretamente na utilização destes nutrientes, pois são tão relevantes quanto a quantidade do nutriente

é também o momento de sua disponibilização para a cultura (Souto et al., 2013).

Contudo, os resultados do experimento aqui analisado estão muito superiores que os obtidos por Bulgarin et al. (2009), que descreveram a média de 26% de matéria seca para a parte aérea da Cunhã no sistema de silvipastoril com espécies diversas de leucena, esse menor percentual de matéria seca pode ser justificado pela interferência das demais culturas envolvidas neste sistema de produção.

Tanto que, de acordo com CQBAL (2011, *apud* Silva, 2012, pp. 46-47), ao fazer um comparativo através de revisões de inúmeros trabalhos científicos com a composição bromatológica da Cunhã, obtém os valores de 31,1% de matéria seca da parte aérea da cultura entre os 46 a 60 dias após o plantio, tendo um pequeno aumento deste percentual para 31,4% de matéria seca da parte aérea nas plantas com 60 a 90 dias após plantio.

Ao analisar os percentuais de matéria seca de cada tratamento já exposto no Figura 3, é possível compará-los entre si e concluir que o T4 apresenta maior produção de matéria seca que os demais tratamentos, e ao calcular a produção de matéria seca por hectare isso fica ainda mais notório (Tabela 4).

Tabela 4. Produção de matéria seca aos 95 dias, por hectare, conforme tratamento (as médias seguidas da mesma letra não diferem entre si perante o nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey).

Tratamento	Produção de Matéria Seca (Kg/ha)
T4	4242 a
T3	3185 b
T2	3100 b
T1	2849 c

Fonte: Elaboração do autor (criada em 2019).

A produção de matéria seca por hectare do T4 apresenta superioridade quando comparado às produções de T2 e T3, e quase duas toneladas a mais que a testemunha. E, segundo Mistura et al. (2010), estas variações se devem, principalmente, às diferenças químicas e físicas dos adubos orgânicos utilizados.

Os resultados deste experimento apontaram como maior produção de matéria seca para a Cunhã, aproximadamente 4,2 toneladas por hectare, quando a cultura recebe adubação orgânica com cama de frango e o corte é realizado após 95 dias do plantio, tais resultados estão superiores aos obtidos por Alencar e Guss (2016), que obtiveram em média 3,5 toneladas

por hectare de matéria seca, quando o corte é realizado aos 98 dias após o plantio, muito embora tenham obtido produções de até 7,4 toneladas de matéria seca por hectare quando o corte é realizado no período e intervalos ideais para a cultura.

Vale destacar também que quanto mais tardio for o corte maior será a redução não só na produção de matéria seca, como também no percentual de proteína bruta desta matéria seca, conforme Álvaro et al. (2004, *apud* SILVA, 2012, p. 52) relatam uma queda constante no percentual de proteína bruta da Cunhã após o início da floração, já que o percentual de proteína bruta da parte aérea antes da floração é de aproximadamente 23,6%, e no início da floração é de

19,5%, e continua caindo, atingindo 19,2% durante a produção das vagens, estabilizando após a produção das sementes em teores de 18% de proteína bruta, em outras palavras, o teor de proteína bruta se reduz conforme avança o ciclo de desenvolvimento da planta após seu estado vegetativo.

A marcha de acúmulo de matéria seca é interrompida logo no início do estágio reprodutivo das leguminosas e a partir deste ponto ela se mantém decrescente, devido à alta demanda de energia para a produção de vagens e sementes, sendo que, ocorre uma queda no percentual de matéria seca da parte aérea, que diminui em função da drenagem de energia para o desenvolvimento das sementes, tanto que em algumas leguminosas as sementes podem representar até 30% da matéria seca total da planta ao final do seu estágio reprodutivo (Kurihara et al., 2015).

No presente experimento o corte foi realizado no final do estágio reprodutivo, após a produção de vagens e sementes, o que justifica as inconsistências com outras produtividades de matéria seca para a parte aérea da Cunhã obtidos pelos demais autores já citados anteriormente neste trabalho, muito embora, neste trabalho, a produtividade de matéria seca para cortes aos 95 dias tenha alcançado valores superiores aos de

Alencar e Guss (2016), em cortes de 98 dias, o que indica que o T4 usado neste trabalho tem um possível potencial para superar a produção de 7,4 toneladas por hectare, obtida pelo referido autor, mediante o uso de metodologia similar com o período e intervalo de cortes nos períodos ideais para a cultura.

O período ideal para realização do primeiro corte na cultura da Cunhã coincide como o seu primeiro florescimento, quando a planta está saindo do estágio vegetativo e entrando no seu estágio reprodutivo, logo, é necessária atenção para não perder o melhor período para realizar o primeiro corte, enquanto que o intervalo de corte ideal para esta cultivar é bem mais amplo e flexível, podendo ser realizado em um intervalo de 56 a 84 dias do primeiro corte, destacando que após 85 dias do primeiro corte há redução acentuada tanto na produção de matéria seca, como na concentração de proteína bruta desta matéria seca (Alencar; Guss, 2016).

Em relação à produção média de vagens, foram contabilizados valores entre 20 e 39 vagens por planta (Tabela 5), quando o T4 novamente apresentou maior produção que os demais tratamentos, chegando a ter, em média, 19 vagens a mais que a testemunha, embora estas vagens tenham o comprimento médio de 8,1cm, independente do tratamento.

Tabela 5. Produção de vagens aos 95 dias, conforme tratamento (as médias seguidas da mesma letra não diferem entre si perante o nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey).

Tratamento	Número de Vagens por Planta
T4	39 a
T2	33 b
T3	32 b
T1	20 c

Fonte: Elaboração do autor (criada em 2019)

É importante destacar que apesar da cama de frango ser o adubo com menor quantidade de fósforo, ainda assim as plantas adubadas com esse adubo demonstraram maior produtividade de vagens, em conformidade com Borges et al. (2014), isso é justificado pela liberação de nutrientes, iniciada mais rápida e de maior constância ao longo do ciclo da cultura. Visto que, os esterco de ovinos podem ter uma liberação de nutrientes tardia quando não previamente triturados, de maneira que essa liberação pode não coincidir com os períodos de maior necessidade da cultura, comprometendo a eficácia dessas adubações orgânicas (Mistura et al., 2010).

Enquanto que, de acordo com Borges et al. (2014), o esterco bovino pode iniciar a liberação do fósforo cerca de 30 dias após sua incorporação, deixando a maior parte deste nutriente disponível para a planta logo no seu estado vegetativo, de maneira que, as condições do ambiente, como umidade e temperatura do solo, possam estimular e promover a maior atividade microbiana no solo, aumentando a mineralização do fósforo, posteriormente tornando este nutriente disponível para a planta durante seu estágio reprodutivo.

Depois de realizada a pesquisa, conclui-se que a Cunhã demonstra grande resposta à adubação

orgânica e apresenta um bom potencial quando se aplicou adubação de cama de frango, sendo assim, uma boa alternativa para solos com baixa fertilidade e disponibilidade de esterco de aves. A produção da cultura, tanto de matéria seca como de sementes, teve incrementos devido à adubação orgânica entre os tratamentos, portanto, os três tratamentos utilizados no experimento podem ser utilizados conforme a disponibilidade de cada região, comprovando, assim, seu potencial produtivo e econômico para produzir proteínas com baixo custo no semiárido. Sendo importantes novas pesquisas em campo, utilizando esterco bovino e ovino com diferentes técnicas de incorporação destes ao solo.

Em relação à qualidade das sementes, podemos concluir que as sementes compradas têm alta qualidade e um percentual de germinação ótimo, bem como as sementes produzidas no experimento em questão, que quase não se diferem das compradas, tanto em aparência como em potencial de germinação, muito embora tenham apresentado uma pequena diferença no percentual de germinação decorrido do método de quebra de dormência aplicado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alencar, J.A. de; Guss, A. Efeito do intervalo de corte sobre a produção de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) em Cunhã (*Clitoria ternatea*, L.). Empresa Capixaba de *Pesquisa Agropecuária*, **2016**, Vitória-ES.
- Deminicis, B.B.; Vieira, H.D.; Silva, R.F. Teste de tetrazólio para avaliação da qualidade de sementes de *Clitoria ternatea* L. *Revista Brasileira de Sementes*, **2009**, 31, 2, 54-62.
- Dias, M.C. Métodos para superação da dormência em sementes de cunhã (*Clitoria ternatea* L.) e sua influência na Germinação. *Revista UA. Série: Ciências Agrárias*. **1996**, 4/5, 1/2.
- Felema, J.; Raiher, A. P.; Ferreira, Carlos Roberto. Agropecuária Brasileira: desempenho regional e determinantes de produtividade. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, **2013**, 51, 3, 555-573 .
- Fortes, A.M.T.; Silva, P.S.S.; Brassal, V.A. Germinação de sementes de mucuná-preta após tratamentos para a superação da dormência. *Varia Scientia Agrárias*, **2010**, 1, 2, 11-19.
- Fowler, J. A. P.; Bianchetti, A. Dormência em sementes florestais. Embrapa Florestas-Documents (INFOTECA-E), **2000**. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/290718/1/doc40.pdf>. Acesso em: 18 de julho de 2021.
- Guerra, A.J.T.; Jorge, M.C.O. (Ed.). Degradação dos solos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, **2014**.
- Kurihara, C.H.; Venegas, V.H.A.; Neves, J.C.L.; Novais, R.F. Acúmulo de matéria seca e nutrientes em soja, como variável do potencial produtivo. *Ceres*, **2015**, 60, 5.
- Martins, S.S.; Pereira, M.C.; Lima, M.A.G.; Queiroz, A.A.; Barros e Silva, S.A.; Mistura, C.; Rodrigues, J.D.; Ono, E.O. Morfofisiologia da cunhã cultivada sob estresse salino. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, **2012**, 13, 1.
- Mistura, C.; Oliveira, J.M.; Souza, T.C.; Vieira, P.A.S.; Lima, A.R.S.; Oliveira, F.A.; Dourado, D.L.; Silva, R.M. Adubação orgânica no cultivo da Cunhã na região semiárida do Brasil. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, **2010**, 11, 3.
- Mistura, C.; Santos, A.E.O.; Orika Ono, E.; Rodrigues, J.D.; Almeida, M.B.; Araújo, A.J.B. Germinação e desenvolvimento de plântulas de cunhã em função da salinidade. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, **2011**, 12, 2.
- Nóbrega, G. H.; Silva, E. M. N.; Souza, B. B.; Manguiera, J. M. A produção animal sob a influência do ambiente nas condições do semiárido nordestino. *Revista Verde (Mossoró-RN-Brasil)* **2011**, 6, 1, 67-73.
- Silva, R.M. Características produtivas e estruturais da cunhã fertilizada com fósforo no semiárido brasileiro. In: VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. **2012**. Disponível em: <https://prop.iiftto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/5197>. Acesso em: 18 de julho de 2021.
- Silva, D.J.; Queiroz, A.C. Análise de alimentos: Métodos Químicos e Biológicos. 3ª ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; **2002**.

- Souto, P.C.; Souto, J.S.; Nascimento, J.A.M. do. Liberação de nutrientes de esterco em Luvisolo no semiárido paraibano. *Revista Caatinga*, **2013**, 26, 4, 69-78.
- Souza, F.R.; Rosa Junior, E.J.; Fietz, C.R.; Bergamin, A.C.; Venturoso, L.R.; Rosa, Y.B.C.J. Atributos físicos e desempenho agrônômico da cultura da soja em um latossolo vermelho distroférico submetido a dois sistemas de manejos. Embrapa Agropecuária Oeste- Artigo em periódico indexado (ALICE), **2010**.
- Souza, F.M.; Lemos, B.J.M.; Oliveira Junior, R.C.; Magnabosco, C.U.; Castro, L.M.; Lopes, F.B.; Brunet, L.C. Introdução de leguminosas forrageiras, calagem e fosfatagem em pastagem degradada de *Brachiaria brizantha*. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, **2016**, 17, 3.
- Souza, R. F.; Fanquin, V.; Lima Sobrinho, R.R.; Oliveira, E.A.B. Influência de esterco bovino e calcário sobre o efeito residual da adubação fosfatada para a *Brachiaria brizantha* cultivada após o feijoeiro. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, **2010**, 34, 1.
- Teixeira, V.I.; Dubeux Jr, J.C.B.; Santos, M.V.F.; Lira Jr, M.A.; Lira, M.A.; Silva, H.M.S. Aspectos agrônômicos e bromatológicos de leguminosas forrageiras no Nordeste Brasileiro. *Archivos de zootecnia*, **2010**, 59, 226, 245-254.