

POTENCIAL FORRAGEIRO DE ACESSOS DE *Calotropis procera* (Ait.) W.T. Aiton

Isaias Vitorino Batista de Almeida¹; Maílson Monteiro do Rêgo²; Fabiane Rabelo da Costa
Batista³; Elizanilda Ramalho do Rêgo⁴

¹Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia-PB; isaiasvba@gmail.com; ^{2,4}Laboratório de biotecnologia vegetal, UFPB, Areia-PB; mm.rego@hotmail.com; elizanilda@hotmail.com; ³Instituto Nacional do Semiárido (INSA), Campina Grande-PB; fabiane.costa@insa.gov.br

Resumo: *Calotropis procera* é uma espécie perene e xerófila com potencial de cultivo para produção de forragem no Semiárido brasileiro, principalmente, em virtude de sua resistência a seca. Sendo assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a composição bromatológica de acessos de *C. procera*. Realizou-se o cultivo de 70 acessos de *C. procera* oriundos da região Nordeste do Brasil, pertencente a coleção de germoplasma do Instituto Nacional do Semiárido (INSA). O experimento foi instalado em casa de vegetação no INSA, em Campina Grande – PB, entre janeiro e maio de 2016. As plantas foram cultivadas em vasos plásticos preenchidos com solo e procedeu-se o corte das plantas aos 120 dias após a semeadura (DAS). Inicialmente obtiveram-se as seguintes características de produção: massa verde do caule (MVC), massa verde da folha (MVF), massa verde total (MVT), massa seca do caule (MSC), massa seca da folha (MSF) e massa seca total (MST). Realizou-se análise bromatológica no laboratório de análise de alimentos da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, e determinaram-se os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). Além disso, estimaram-se a porcentagem de carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF). *C. procera* possui potencial para produção de forragem. Entretanto, recomenda-se a realização de novas pesquisas com os acessos da coleção de germoplasma, no sentido de avaliar o teor de metabólitos secundários. Existe variabilidade genética entre os acessos de *C. procera* com base na composição bromatológica. Recomenda-se a seleção e cultivo de materiais superiores para compor futuros estudos no programa de melhoramento genético da espécie para produção de forragem.

Palavras chave: Flor-de-seda; planta xerófila; bromatologia, forragem.

Introdução

A produção de forragem, infelizmente, ainda se constitui no maior desafio para o desenvolvimento da pecuária no semiárido, principalmente em regiões com baixa precipitação (ANDRADE et al., 2006). Nesse sentido, com vistas a tentar solucionar o problema alimentar dos rebanhos, sobretudo no período seco do ano, pesquisadores recomendam o cultivo de plantas forrageiras xerófilas, como forma de reduzir os riscos de perda da produção decorrentes das flutuações sazonais da precipitação (DUQUE, 2004; ANDRADE et al., 2006; ANDRADE et al., 2010).

A precipitação é a principal variável climática para o semiárido brasileiro, sendo um fator limitante para produção de vegetais, em virtude de ser altamente variável, imprevisível, onde comumente ocorre em eventos descontínuos, em forma de pulsos de relativa curta duração (ANDRADE et al., 2010). Dessa forma, apostar em plantas forrageiras xerófilas tem sido uma opção importante na tentativa de garantir produção de forragem mesmo em anos com baixas precipitações.

Nesse contexto, a flor-de-seda (*Calotropis procera* (Ait.) W.T. Aiton), planta perene, xerófila, que cresce em países áridos e semi-áridos, reconhecida como espécie resistente a seca e com tolerância a salinidade (HASSAN, et al., 2015), surge como uma alternativa alimentar para a produção animal da região. É uma planta que permanece sempre verde durante todo o ano, mesmo em anos de seca, podendo ser utilizada como alimento para caprinos, ovinos e bovinos (COSTA, et al., 2009).

Na forma *in natura* possui toxidez, devido ser uma planta lactífera, em que os processos de fenação ou ensilagem mostram-se eficientes quanto a maximização de utilização pelos animais, devido a provável redução dos compostos tóxicos (COSTA, et al., 2009). Dessa maneira, é utilizada na alimentação animal na forma de feno, onde pesquisadores recomendam o seu uso na substituição de alimentos volumosos (SILVA et al., 2010) e substituição de alimento concentrado (COSTA, et. al., 2011), sendo utilizada como silagem na dieta de ovinos (LIMA et al., 2005), pois comprovam ganhos de peso e aumento do consumo de alimentos (MADRUGA et al., 2008; SILVA et al., 2010).

O potencial forrageiro de *C. procera* tem sido constatado em pesquisas científicas, por conta da produção de biomassa, pela produtividade da matéria seca (OLIVEIRA e SOUTO, 2009) e devido, principalmente, a composição química da espécie, onde pesquisadores comprovam seu potencial através de análise bromatológica, em virtude do teor de proteína bruta, da digestibilidade *in vitro* da matéria seca, além de outros nutrientes (COSTA et al., 2009)

Costa et al. (2009) reforçam que apesar de alguns trabalhos já terem sido realizados com a espécie, a escassez de estudos como cultura racional para alimentação animal limita sua utilização, sendo necessário mais estudos quanto a sua forma de produção, com destaque para o melhoramento genético através da seleção e propagação de plantas mais produtivas visando incrementar esta disponibilidade.

Nesse sentido, uma das etapas de um programa de melhoramento genético de plantas é o cultivo de acessos como forma de identificar os

materiais promissores para um sistema de produção. E com *C. procera* não foi encontrado na literatura estudos avaliando o cultivo e a composição bromatológica de acessos provenientes de diferentes regiões do Nordeste do Brasil. Dessa forma, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a composição bromatológica de acessos de *C. procera*.

Metodologia

Realizou-se o cultivo de 70 acessos de *C. procera* oriundos da região Nordeste do Brasil, pertencente a coleção de germoplasma do Instituto Nacional do Semiárido (INSA). O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação no INSA, em Campina Grande – PB, entre janeiro e maio de 2016.

As plantas foram cultivadas em vasos plásticos com capacidade de 10 litros, com as seguintes dimensões: 25 cm de altura, abertura e base com 27 cm e 18 cm de diâmetro, respectivamente. Na base dos vasos foi instalado sistema de drenagem com quatro furos para facilitar o escoamento da água. Os vasos foram preenchidos com um solo com a seguinte composição química: pH 4,9; 2,55 mg/dm³ de P; 71,6 mg/dm³ de K⁺; 0,09 cmolc/dm³ de Na⁺; 1,82 cmolc/dm³ de H⁺ + Al⁺³; 0,4 cmolc/dm³ de Al⁺³; 0,34 cmolc/dm³ de Ca⁺²; 0,8 cmolc/dm³ de Mg⁺²; 1,41 cmolc/dm³ de soma de bases trocáveis; 3,22 cmolc/dm³ de capacidade de troca catiônica e 1,79 g/kg de matéria orgânica. A composição física do solo possui 900 g/kg de areia (2 - 0,05 mm), 60 g/kg de silte (0,05 - 0,002 mm), 40 g/kg de argila (< 0,002 mm) e areia como classe textural. A adubação do solo foi realizada conforme recomendação de sua análise química e física e as plantas foram irrigadas em intervalos de 3 dias, com base no potencial hídrico e na capacidade de campo do solo.

Realizou-se o cultivo dos acessos de *C. procera* até os 120 dias após a semeadura (DAS) e procedeu-se o corte das plantas nesse período, levando em consideração o estágio fenológico da espécie, ou seja, a fase vegetativa, período com 33 dias antes do início da floração, pois os acessos estavam com alta produção de folhas e com altura favorável para corte. Dessa forma, coletou-se toda a parte aérea das plantas e foram feitas a partição em folhas e caules para determinação das seguintes características de produção: massa verde do caule (MVC), massa verde da folha (MVF) e massa verde total (MVT) por meio de pesagem em balança de precisão (e = 0,0001 g). O material foi seco em estufa de circulação de ar forçado a 65 °C por 48 horas até atingir massa constante e com isso obteve-se a massa seca do caule (MSC), massa seca da folha (MSF) e massa seca

total (MST). Posteriormente, a MST foi levada para o moinho com o preparo de amostras para realização de análise bromatológica no laboratório de análise de alimentos do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), Areia-PB.

Com isso, determinaram-se os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme metodologia descrita por (SILVA; QUEIROZ, 2002). Além disso, estimaram-se a porcentagem de carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF) através das seguintes fórmulas: $CHOT = 100 - (PB + EE + MM)$ e $CNF = 100 - (FDN + PB + EE + MM)$ segundo metodologia de (SNIFFEN; O'CONNOR; VAN SOEST, 1992).

Resultados e discussão

As variações dos caracteres de produção com as respectivas médias gerais foram: 16,64g a 65,29g, com média geral de 35,67g para MVC; 45g a 118,22g, com média geral de 70,56g para MVF; 62,95g a 182,08g, com média geral de 106,23g para MVT. A MSC variou entre 3,92g a 18,03g, com média geral de 9,02g; MSF de 5,16g a 17,14g, com média geral de 8,14g e a MST houve variação entre 9,2g a 32,65g, com média geral de 17,16g.

No geral, verificou-se que *C. procera* possui maior rendimento de MVF do que MVC, porém, a média geral da MSC foi superior a média geral da MSF, sendo um indicativo que as folhas possuem maior reserva de água do que o caule, onde possivelmente é um fator que garante a resistência da espécie a seca e principalmente o que a torna uma planta perenifólia. O fato da planta ser laticífera, que possui em sua seiva água, carboidratos e lipídios, por exemplo, que funcionam como substâncias de reserva é um mecanismo que comprova a resistência de *C. procera* aos longos períodos de estresse hídrico, e que permanece com folhas verdes. Nesse sentido, a seleção dos genótipos por meio dos caracteres de produção é de grande importância para o melhoramento genético de *C. procera*, pois traz benefícios diretos para pecuária do semiárido, onde plantas com maiores rendimentos no peso da MVT e MST são indicadas para compor futuros estudos, em virtude da ocorrência de limitações na disponibilidade de alimentos volumosos nos períodos de seca.

Na composição bromatológica verificou-se particularidades nos acessos, com variações nos teores dos constituintes químicos, onde se constatou uma variação de 12,28% a 19,79%, com média geral de 15,10% na MS; 8,17% a 15,96%,

com média geral de 13,33% para MM; variação de 84,04% a 91,83%, com média geral de 86,66% na MO. Nesses caracteres verificou-se pouca variação entre os acessos, onde atingiram teores próximos as médias gerais. Entretanto, Sabendo da importância da MS em plantas forrageiras, pois refere-se a porção do alimento onde estão todos os nutrientes, a massa total descontada a umidade, faz-se necessário em estudos futuros, cultivar os acessos com teor acima da média geral, pois os materiais com maior percentagem de MS possibilita maior produtividade por hectare.

A porcentagem de FDN na MS variou de 30,27% a 61,22%, com média geral de 42,26% e na FDA houve variação entre 9,93% a 30,7%, com média geral de 22,18%. A FDN compreende toda a parede celular e, portanto, quanto maior for a quantidade da fibra, menor será o consumo de forragens pelo animal (MOREIRA FILHO et al., 2009). Dessa forma, os acessos com menor FDN são indicados para cultivo e produção de forragem, sendo materiais promissores no programa de melhoramento de *C. procera*.

A FDA é composta basicamente de celulose e lignina, que são os carboidratos estruturais menos digestíveis para os ruminantes. Indica a quantidade de fibra que não é digestível sendo, portanto, um dos indicadores qualitativos da forragem. Quanto menor o seu valor, maior o valor energético do alimento (MOREIRA FILHO et al., 2009). Conforme Van Soest (1994), um bom teor de FDA na forragem fica ao redor de 30%. Nesse sentido, verificou-se que todos os acessos do presente estudo estão dentro do padrão aceitável em relação a este indicador de qualidade, sendo, portanto, uma planta com potencial forrageiro.

O teor de PB variou entre 6,64 a 15,33, com média geral de 9,54%. Van Soest (1994) afirma que níveis de proteína em torno de 8% são considerados bons em termos quantitativos, pois estão na média dos valores recomendados pela literatura para ruminantes. Conforme preconizado pelo autor, os acessos de *C. procera* com teor igual ou superior a 8% são os materiais que deverão compor futuros estudos no programa de melhoramento de *C. procera* para produção de forragem.

Pesquisadores verificaram teor de proteína em *C. procera* superior ao encontrado nos 70 acessos, porém, em condições diferentes do presente estudo, ou seja, em análise realizada em folhas, com teor de 19,46% de PB (ABBAS, EL-TAYEB; SULLEIMAN, 1992), na rebrota de plantas aos 60 dias, com teor médio de 19,44% (ANDRADE et al., 2008), em plantas adultas nos município de Santa Luzia e Patos, com teor médio de 13,61% (OLIVEIRA e SOUTO, 2009), em plantas de ocorrência natural na caatinga com escolha de 100g de folhas e

ramos de, no máximo, 6mm de espessura, atingindo teor de 20,7% (CRUZ et al., 2007).

No EE obteve-se uma variação entre 1,9% a 5,68%, com média geral de 3,94% da MS. No teor de CHOT houve variação entre 23,72% a 54,46%, com média geral de 44,25% e a estimativa de CNF variou entre 10,4% a 42,15%, com média geral de 30,91%. A fração extrato etéreo é composta por substâncias solúveis em solventes orgânicos, como por exemplo, gorduras, óleos, pigmentos, entre outros, sendo o éter o solvente mais utilizado. A determinação desta fração se faz necessária devido à grande importância das gorduras e óleos, principalmente no que diz respeito ao valor energético dos alimentos para animais, já que estes são os componentes que mais fornecem energia às dietas (SILVA; QUEIROZ, 2002). Além dos óleos e gorduras, os carboidratos também fornecem energia na nutrição animal e são os principais constituintes das plantas forrageiras, correspondendo até 80% da MS das forrageiras e cereais (MOREIRA FILHO et al., 2009). O teor CHOT no presente estudo, bem como a percentagem de EE e CNF estão dentro dos padrões de referência de uma planta forrageira.

Pesquisadores constataram o potencial forrageiro de *C. procera* através da composição bromatológica, com resultados aproximados aos valores médios obtidos nos 70 acessos, porém com algumas exceções. Cruz et al. (2007) encontraram valores de 20,7%; 40,6%; 27,4%; 5,3% e 16,1% para PB, FDN, FDA, EE, MM, respectivamente. Por sua vez, Andrade et al. (2008), obtiveram os seguintes valores médios aos 60 dias de rebrota: 23,25 % de MS; 86,69 % de MO; 19,44 % de PB; 3,61 % de EE; 13,72 % de MM; 42,17 % de FDN; 28,48 % de FDA; 25,22 % de CNF e 65,5 de CHOT. Oliveira e Souto (2009) constataram as seguintes médias em dois municípios da Paraíba: 86,27% de MO; 13,61% de PB, 13,72% de MM; 6,75% de EE, 33,31% de FDN e 20,63% de FDA. Silva et al. (2010) verificaram teor de MO (88,26%), PB (11,93%), EE (3,2%), FDN (35,51%), FDA (30,47%), CHOT (72,81%) e CNF (37,29%).

Entretanto, o presente estudo foi em condições diferentes das referidas pesquisas, ou seja, foi feito o cultivo de acessos, com corte realizado antes do início da primeira floração, na fase vegetativa da espécie, onde realizou-se a identificação dos genótipos com menor e maior qualidade de composição bromatológica, sendo uma etapa importante na escolha dos materiais para compor futuros estudos em programas de melhoramento de *C. procera* para produção de forragem.

Ressalta-se ainda que, torna-se necessário a realização de novas pesquisas com os acessos da coleção de germoplasma, no sentido de

avaliar outros nutrientes, bem como o teor de metabólitos secundários, pois *C. procera* é uma espécie de planta lactífera que possui efeito tóxico quando consumida *in natura*.

Conclusões

C. procera possui potencial para produção de forragem. Entretanto, recomenda-se a realização de novas pesquisas com os acessos da coleção de germoplasma, no sentido de avaliar o teor de metabólitos secundários.

Existe variabilidade genética entre os acessos de *C. procera* com base na composição bromatológica.

Recomenda-se a seleção e cultivo de materiais superiores para compor futuros estudos no programa de melhoramento genético da espécie para produção de forragem.

Referências

ABBAS, B.; EL-TAYEB.; SULLEIMAN, Y. R. *Calotropis procera*: feed potencial for arid zones. **Veterinary-Record**. v. 131, n. 6, p. 132, 1992.

ANDRADE, A.P. *et al.* Produção Animal no Bioma Caatinga: Paradigmas dos 'Pulsos - Reservas'. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 138-155, 2006.

ANDRADE, M. V. M. *et al.* Produtividade e qualidade da flor-de-seda em diferentes densidades e sistemas de plantio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.1-8, 2008.

ANDRADE, A. P. *et al.* Produção animal no semiárido: o desafio de disponibilizar forragem, em quantidade e com qualidade, na estação seca. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 4, n. 4, p. 01-14, 2010.

COSTA, R. G. *et al.* Perspectivas de utilização da flor-de-seda (*Calotropis procera*) na produção animal. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 1-9, 2009.

COSTA, R. G. *et al.* Meat quality of lambs fed silk flower hay (*Calotropis procera* SW) in the diet. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n.6, p. 1266-1271, 2011.

CRUZ, S. E. S. B. S. *et al.* Caracterização dos taninos condensados das espécies maniçoba (*Manihot pseudoglazovii*), flor-de-seda (*Calotropis procera*), feijão-bravo (*Capparis flexuosa*, L) e jureminha (*Desmanthus virgatus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.4, p.1038-1044, 2007.

DUQUE, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 4. ed., Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004. 330 p.

HASSAN, L. M. *et al.* The biology of *Calotropis procera* (Aiton) WT. **Trees**, v. 29, n. 2, p. 311-320, 2015.

LIMA, A. B. *et al.* Estudos preliminares de *Calotropis procera* S. W. na dieta de ovino **Agropecuária Científica no Semi-árido**, n.1, p. 15-24, 2005.

MADRUGA, M. S. *et al.* Effect of silk flower hay (*Calotropis procera* Sw) feeding on the physical and chemical quality of Longissimus dorsi muscle of Santa Inez lambs. **Meat Science**, v.78, p. 469 - 474, 2008.

MOREIRA FILHO, E. C. *et al.* Composição química de maniçoba submetida a diferentes manejos de solo, densidades de plantio e alturas de corte. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 2, 2009.

OLIVEIRA, V. M.; SOUTO, J. S. Estimativa da produção de biomassa de *Calotropis procera* (Ait) R. BR. e avaliação de sua composição química no estado da Paraíba. **Revista Verde**, v. 4, n. 1, p. 141-161, 2009.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, p. 253, 2002.

SILVA, J. G. M. *et al.* Cactáceas nativas associadas a fenos de flor de seda e sabiá na alimentação de borregos. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 3, p. 123-129, 2010.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. **Jornal Animal Science**. v. 70, p.3562-3577. 1992.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ney York: Cornell University Press, 1994. 476p.