Espécies da família Euphorbiaceae na alimentação animal

George do Nascimento Araújo Júnior^{1*}, Marcondes de Sá Souza¹, Vicente José Laamon Pinto Simões¹, Fabiana Torres Gomes², Alexandre Maniçoba da Rosa Ferraz Jardim¹, Maurício Luiz de Mello Vieira Leite³, Vicente Imbroisi Teixeira³, Thieres George Freire da Silva³

¹Mestrando em Produção Vegetal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada – PE Brasil.

²Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Vale do São Francisco – PE Brasil.

³Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada – PE Brasil. E-mail: thiegeoprofissional@hotmail.com

*Autor para correspondência: georgearaujo.agro@gmail.com

RESUMO. A vegetação nativa da caatinga constitui um importante recurso alimentar para os rebanhos da região semiárida brasileira. Neste tipo de vegetação, a Família Euphorbiaceae é representada por um grande número de espécies, caracterizadas por um alto potencial produtivo e nutricional de sua forragem. No entanto, a falta de informações sobre o manejo acarreta problemas de desperdício de forragem na época das chuvas e intoxicação dos animais por substâncias presentes nas plantas, sendo necessário estudos que minimizem tais problemas. Desse modo, objetivou-se com esta revisão discorrer sobre a família botânica Euphorbiaceae, destacando a sua importância econômica e a utilização de algumas espécies nativas da caatinga na alimentação animal, mostrando as formas de utilização e caracterizando aspectos produtivos, químicos e nutricionais das forragens, assim como compostos tóxicos presentes nessas plantas.

Palavras chave: caatinga, forragem, intoxicação

Species of the Euphorbiaceae family in animal Feed

ABSTRACT. The native vegetation of the caatinga constitutes an important food resource for the herds of the Brazilian semiarid region. In this type of vegetation, the Euphorbiaceae Family is represented by a large number of species, characterized by a high productive and nutritional potential of their forage. However, the lack of managerial information causes problems of forage waste in the rainy season and animal intoxication by substances present in the plants, and studies are needed to minimize such problems. Thus, this review was aimed at discussing the botanical family Euphorbiaceae, highlighting its economic importance and the use of some native species of the caatinga in animal feed, showing the forms of use and characterizing the productive, chemical and nutritional aspects of forages as well as compounds toxins present in these plants.

Keywords: caatinga, forage, intoxication

Especies de la familia Euphorbiaceae en alimentación animal

RESUMEN. La vegetación nativa de la caatinga constituye un importante recurso de alimento para los rebaños de la región semiárida brasileña. En este tipo de vegetación, la Familia Euphorbiaceae está representada por un gran número de especies, caracterizadas por un alto potencial produtivo y nutricional de su forraje. Sin embargo, la falta de información sobre el manejo acarrea problemas de desperdicio de forraje en la época de las lluvias e intoxicación de los animales por sustancias presentes en las plantas, siendo

necesario estudios que minimicen tales problemas. De este modo, se objetivó con esta revisión discurrir sobre la familia botánica Euphorbiaceae, destacando su importancia económica y la utilización de algunas especies nativas de la caatinga en la alimentación animal, mostrando las formas de utilización y caracterizando aspectos productivos, químicos y nutricionales de los forrajes, así como compuestos tóxicos presentes en esas plantas.

Palabras clave: caatinga, forraje, intoxicación

Introdução

A criação de ruminantes é uma das atividades socioeconômicas mais importantes desenvolvidas pela população do semiárido brasileiro, onde as chuvas irregulares e a sazonalidade da produção de forragem ocasionam uma produção deficitária de alimentos para esses animais, sendo este, o maior desafio enfrentado pelos produtores nesta região para a criação dos rebanhos ([Carvalho et al. 2017](#); [Santos et al. 2017](#)).

De acordo com [Santos et al. \(2011\)](#), a vegetação nativa constitui um importante recurso alimentar para os rebanhos da região semiárida brasileira. No entanto, na maioria dos casos essa alternativa se torna inviável por não atender as exigências nutricionais dos animais que, quando associada à escassez de forragem armazenada, resulta em baixa taxa de desempenho e rentabilidade na atividade agropecuária. Dessa forma, o uso de plantas forrageiras adaptadas às condições climáticas da região e que apresentem características nutricionais adequadas, juntamente com a prática de ensilagem ([Moraes et al. 2013](#)) e fenação ([Arruda et al. 2010](#)) aumentam o aporte forrageiro, principalmente nos períodos de estiagem ([Carvalho et al. 2017](#)). Nesse contexto, algumas espécies pertencentes à família Euphorbiaceae são consideradas importantes para a região, devido a sua abundância e características nutricionais ([Carvalho et al. 2017](#)). Estudos com favela (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Muell. Arg.) Pax et K. Hoffman) ([Pereira et al. 2012](#)); maniçoba (*Manihot glaziovii* Mull.), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e pornunça (híbrido natural de mandioca e maniçoba) ([Ferreira et al. 2009](#); [Santos et al. 2017](#)) mostraram um alto potencial produtivo e nutricional na alimentação e performance animal.

Com base no exposto, objetivou-se com esta revisão discorrer sobre a família botânica Euphorbiaceae, destacando a sua importância econômica e a utilização de algumas espécies nativas da caatinga na alimentação animal, mostrando as formas de utilização e caracterizando aspectos productivos, químicos e

nutricionais das forragens, assim como compostos tóxicos presentes nessas plantas.

Família Euphorbiaceae

As espécies da família Euphorbiaceae estão distribuídas principalmente nas regiões tropicais do planeta, em especial nos continentes americano e africano, com poucos indivíduos inseridos nas regiões temperadas. Com um total de 8.000 espécies e distribuídas em 317 gêneros, a família divide-se ainda em 49 tribos e cinco subfamílias, conforme o sistema de classificação de ([Webster \(1994b\)](#); [Sátiro & Roque \(2008\)](#); [Lucena & Alves \(2010\)](#); [Trindade & Lameira \(2015\)](#)). No Brasil, estima-se a ocorrência de 1.100 espécies e 72 gêneros, que podem ser encontradas nos mais diversos tipos de vegetação do país. A região Nordeste comporta cerca de 211 espécies e 45 gêneros, sendo 17 espécies endêmicas da Caatinga ([Sátiro & Roque 2008](#); [Lucena & Alves 2010](#)). A Euphorbiaceae está entre as seis maiores e mais importantes famílias do grupo das Angiospermas ([Secco et al. 2012](#)) inclui plantas geralmente latescentes, monóicas ou dióicas, com flores diclinas, sendo pistiladas e caracterizadas pelo gineceu sincárpico, ovário súpero e geralmente tricarpelar. O fruto é geralmente capsular com deiscência explosiva, abrindo-se em três mericarpos, sendo conhecido como cápsula tricoca ([Sátiro & Roque 2008](#); [Lucena & Alves 2010](#)). De modo geral, os representantes da família apresentam um rico potencial econômico, seja ele no âmbito medicinal (Cansação) (*Cnidoscolus vitifolius* (Mill.) Pohl), ([Lucena & Alves 2010](#)), industrial (Seringueira (*Hevea brasiliensis*), ([Trindade & Lameira 2015](#)), madeireiro (Sangra d'água (*Croton matourensis* Aubl.), ([Lucena & Alves 2010](#)), nutricional (Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), ([Ferreira et al. 2009](#)) e ornamental (Bico-de-Papagaio) (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch) ([Trindade & Lameira 2015](#)). Devido ao grande número de espécies e a grande diversidade fenotípica das mesmas, a família apresenta muitos problemas taxonômicos, que alguns estudiosos ainda buscam elucidar. Inicialmente, [Webster](#)

(1975) propôs uma classificação para a Euphorbiaceae, subdividindo-a em cinco subfamílias, que foram separadas em dois grupos, de acordo com o número de óvulos por lóculo: Phyllanthoideae e Oldfieldioideae, ambos com dois óvulos e Acalyphoideae, Crotonoideae e Euphorbioideae, com um óvulo. Em uma classificação revisada e estendida, Webster (1994a) propôs que Euphorbiaceae s.l. abrange cinco subfamílias: Phyllanthoideae, Oldfieldioideae, Crotonoideae, Acalyphoideae e Euphorbioideae, pertencentes a um único grupo. No entanto, de acordo com o sistema de classificação proposto pela Angiosperm Phylogeny Grupo, não há evidências que permitam a manutenção de Euphorbiaceae s.l. como um único grupo. Desse modo, a família foi então dividida em quatro: Euphorbiaceae sensu stricto, compreendendo àquelas subfamílias que apresentam apenas um óvulo por lóculo (Euphorbioideae, Crotonoideae e Acalyphoideae); Phyllanthaceae, incluindo as Phyllanthoideae (dois óvulos por lóculo no ovário - biovular); Picrodendraceae, incluindo as Oldfieldioideae (biovular) e Putranjivaceae (biovular, que compreende Drypetes Vahl. e Putranjiva Wall.) (Secco et al. 2012).

Quando se considera a grande variação taxonômica das espécies e a vasta expansão do território brasileiro é possível considerar que os estudos até hoje desenvolvidos deixam uma considerável lacuna sobre essa família, principalmente no Nordeste do Brasil, uma vez que é apontada por (Lucena & Alves 2010), como uma das principais famílias que formam a vegetação dessa região.

Uso de Euforbiáceas nativas da caatinga na alimentação animal

Visto as potencialidades de algumas espécies da família Euphorbiaceae para a alimentação animal no semiárido brasileiro, nesta seção serão discutidos alguns resultados obtidos de estudos com plantas do gênero *Cnidoscolus* e *Manihot*,

destacando os aspectos produtivos e nutricionais, assim como, o desempenho dos animais submetidos à dieta com forragem de favela (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Muell. Arg.) Pax et K. Hoffman), maniçoba (*Manihot glaziovii* Mull.) e pornunça (híbrido natural de mandioca e maniçoba).

Favela [*Cnidoscolus phyllacanthus* (Muell. Arg.) Pax et K. Hoffman]

O grande potencial forrageiro da favela ou faveleira (denominação que muda conforme a região) está nas folhas maduras fenadas e cascas novas, que são utilizadas na alimentação de rebanhos de caprinos, ovinos, muares e bovinos do Nordeste brasileiro (Pereira et al. 2012). Esses autores salientam o alto teor de matéria seca (93%) e de matéria orgânica (89%) encontrado no feno de favela, que se mostrou ser bem semelhante ao de outras espécies da caatinga, como a sabiá e flor-de-seda (Silva et al. 2010), catingueira (Gonzaga Neto et al. 2001) e mororó (Santos et al. 2010). De acordo com (Drumond et al. 2007), a concentração da matéria seca (MS) pode variar conforme os componentes da parte aérea dessas plantas, como pode ser visto na Tabela 1. Observa-se uma produção média de MS na parte aérea de 5,07 kg, distribuídos nos fustes mais galhos grossos, com uma maior concentração da matéria seca produzida, cerca de 68,64%, o que corresponde a 3,48 kg, seguido dos galhos finos (17,7%) e folhas (13,6%).

Em trabalho realizado no município de Sertânia (PE) Pereira et al. (2012) encontraram no feno de favela teores de proteína bruta igual a 13,5%, o que foi considerado baixo quando comparado com os valores obtidos por (Santos et al. 2006) que obtiveram teor próximo de 25%. Esse baixo teor pode estar relacionando ao estágio de maturidade no qual a planta foi colhida, uma vez que com o avanço da idade, diminui o teor de nitrogênio na planta, refletindo assim, em um menor teor proteico.

Tabela 1. Matéria verde (MV) e matéria seca (MS) de plantas de “faveleira” de vegetação secundária com aproximadamente três anos de idade, em Petrolina, Pernambuco

Componentes da planta	Peso, kg		Concentração, %	
	MV	MS	MV	MS
Folhas	2,72 ± 1,56	0,69 ± 0,41	24,79	13,61
Galhos finos	2,04 ± 1,38	0,90 ± 0,61	18,60	17,75
Fustes + galhos grosso	6,21 ± 3,30	3,48 ± 1,8	56,61	68,64
Total	10,97	5,07	100	100

Fonte: Drumond et al. (2007).

De acordo com [Nascimento et al. \(2006\)](#), plantas forrageiras com teor proteico inferior a 7%, pode prejudicar a fermentação ruminal, problema esse que não será ocasionado com o feno de favela. No entanto, [Pereira et al. \(2012\)](#) e [Drumond et al. \(2007\)](#) relatam a importância de se obter o conhecimento sobre a qualificação dessa proteína através de estudos de fracionamento que permitam esclarecer a sua real disponibilidade.

Em relação aos demais componentes bromatológicos ([Tabela 2](#)), o feno de favela está dentro dos limites aceitáveis e com valores superiores a de outras forrageiras nativas.

Também foi observado comportamento semelhante em relação a outras espécies nativas, quando observado os valores de fibra em detergente neutro (FDN) (41,9%) e fibra em detergente ácido (FDA) (26,1%). De acordo com [Cruz et al. \(2010\)](#), os valores de FDN são considerados adequados, uma vez que um alimento com teor de FDN acima de 60%, pode acarretar uma menor ingestão de matéria seca pelo animal, ocasionado pela limitação física do rúmen e, consequentemente, reduzindo a taxa de passagem do alimento pelo trato digestivo. Ainda na [Tabela 2](#), os valores de carboidratos não fibrosos (CNF) (30,36%), estão dentro da faixa adequada para a dieta de animais de alto potencial produtivo. Dessa forma, os teores de FDN e CNF encontrados no feno de favela, são indicativos de que o alimento apresenta boas características químicas do ponto de vista forrageiro ([Pereira et al. 2012](#)).

O consumo de alimento pelo animal é considerado um fator essencial para a avaliação do valor nutritivo da forragem, tendo em vista que o volume de nutrientes ingeridos e o desempenho dos animais, acontecem em função da quantidade e qualidade da forragem consumida. Neste contexto, diante da necessidade de consumo de matéria seca de 51,0 g kg^{-0,75} dia⁻¹ para atender as exigências de ovinos com peso vivo médio de 25 kg, observa-se na [Tabela 3](#) que o feno de favela atende à demanda destes animais. Levando em consideração a necessidade proteica de 2,9 g kg¹ de PV^{0,75}, percebe-se na [Tabela 3](#), que esse valor se encontra abaixo do qual o feno de favela pode fornecer, indicando seu grande potencial para atender à necessidade diária de PB destes animais, possibilitando ainda, incremento na produção de carne e leite ([Pereira et al. 2012](#)).

Quando observados os valores médios dos coeficientes de digestibilidade “in vivo” dos componentes bromatológicos do feno de favela ([Tabela 4](#)), percebe-se que os mesmos, com exceção do extrato etéreo (EE), apresentaram-se acima de 50% para as frações estudadas por [Pereira et al. \(2012\)](#). De acordo com [Matos et al. \(2005\)](#), altos coeficientes de digestibilidade e conteúdo de PB, assim como o consumo e a digestibilidade da MS, são os critérios mais utilizados para demonstrar o valor nutritivo de uma espécie forrageira. Os valores de digestibilidade *in vivo* da MS do feno de favela, encontrados por [Drumond et al. \(2007\)](#) e [Pereira et al. \(2012\)](#), de 63,7% e 65,5%, respectivamente, se mostram superior ao de outras espécies da caatinga estudadas por [Gonzaga Neto et al. \(2001\)](#).

Tabela 2. Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), extrato não nitrogenado (ENN), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não fibrosos (CNF), fósforo (P) e cálcio (Ca) em feno de faveleira (*Cnidocolus hyllacanthus* (Muell. Arg.) Pax et K. Hoffman), em Sertânia, PE

Composição, % MS									
MS	MO	PB	EE	ENN	FDN	FDA	CNF	P	Ca
92,95	89,28	13,48	3,52	41,42	41,92	26,71	30,36	0,08	4,42
± 0,56	± 2,41	± 1,48	± 0,35	± 3,72	± 2,51	± 1,60	± 2,42	± 0,01	± 0,35

Fonte: [Pereira et al. \(2012\)](#).

Tabela 3. Consumo médio diário de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), nutrientes digestíveis totais (NDT), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) do feno de faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus* (Muell. Arg.) Pax et K. Hoffman), Sertânia (PE)

Feno	Consumo em g kg ⁻¹ de PV ^{0,75}					
	*MS	*PB	*NDT	*FDN	*FDA	*CNF
Média	93,14	12,52	56,06	39,04	24,88	28,28
DP	± 4,12	± 0,56	± 2,30	± 2,74	± 1,24	± 1,25

Média e desvio padrão de cinco repetições. *valores calculados com base na matéria seca. Fonte: [Pereira et al. \(2012\)](#).

Tabela 4. Teores de digestibilidade da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), extrato não nitrogenado (ENN), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) do feno de faveleira (*Cnidioscolus phyllacanthus* (Muell. Arg.) Pax et K. Hoffman), Sertânia, PE

Feno	Coeficientes de digestibilidade, % MS							
	MS	MO	PB	EE	ENN	FDN	FDA	CNF
Média	63,66	66,06	74,52	36,44	74,32	57,32	54,77	56,91
DP	± 3,51	± 3,08	± 2,32	± 8,56	± 2,58	± 2,93	± 2,80	± 4,80

Média e desvio padrão de cinco repetições. **Fonte:** [Pereira et al. \(2012\)](#).

De acordo com [Drumond et al. \(2007\)](#), os valores elevados de consumo e digestibilidade da PB e MS no feno de faveleira são sugestivos ao desenvolvimento de novas pesquisas que visem o desenvolvimento de práticas de manejo cultural, colheita e produção de forragem conservada (feno ou silagem) e desempenho animal, assim, a sua utilização poderá ser otimizada e consolidada como uma alternativa viável para suplementação alimentar dos rebanhos presentes na região semiárida.

Maniçoba (*Manihot glaziovii* Mull.), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e pornunça (híbrido natural de mandioca e maniçoba)

As espécies do gênero *Manihot* apresentam alta resistência à seca e tolerância a solos pobres e ácidos, além de alto valor nutricional e elevado potencial produtivo, destacando-se a mandioca, maniçoba e o híbrido natural entre a maniçoba e a mandioca, conhecido como pornunça ([Ferreira et al. 2009](#)). De acordo com [Dantas et al. \(2008\)](#), a qualidade dessas forrageiras evidencia-se pelo alto teor de proteína e elevado teor de carboidratos não solúveis quando comparada com outras forrageiras tropicais, como a gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq) e o capim Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) ([Carvalho et al. 2017](#)).

A parte aérea das euporbiáceas é considerada uma alternativa para aumentar a viabilidade econômica e a produtividade da pecuária da região Nordeste, visto que possuem alto valor nutritivo e boa aceitabilidade pelos animais. [Ferreira et al.](#)

(2009) ao avaliarem a produção de matéria seca (MS) e matéria verde (MV) da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça, verificaram maiores valores para o híbrido, que apresentou produtividade de MS e MV iguais a 468,31 e 1629,47 kg ha⁻¹, respectivamente, seguida da mandioca (178,12 kg ha⁻¹ de MS e 833,25 kg ha⁻¹ de MV) e maniçoba (99,35 kg ha⁻¹ de MS e 287 kg ha⁻¹ de MV). Visando a viabilidade econômica na produção de caprinos no estado de Pernambuco, [Lima Júnior et al. \(2015\)](#) avaliaram o ganho de peso e rendimento da carcaça de caprinos da raça Moxotó alimentados com feno de Tifton 85 e feno de maniçoba e puderam observar que não houve diferença entre as variáveis analisadas ([Tabela 7](#)), mostrando que o feno de Tifton 85 pode ser substituído pelo o feno de maniçoba, o que pode trazer benefícios para o produtor, dentre eles a diminuição nos custos de produção.

Em trabalho realizado por [Carvalho et al. \(2017\)](#) no município de Petrolina (PE) cordeiros alimentados com silagem de pornunça ou gliricídia apresentaram maior peso corporal final (FBW), ganho de peso total (TWG) e ganho de peso diário (ADG), quando comparados com aqueles alimentados com silagem de capim Buffel, o que mostra o grande potencial dessa euporbiácea na alimentação animal. Quando comparado os valores de ingestão dos componentes bromatológicos das silagens de capim capim Buffel e pornunça, a euporbiácea se sobressaiu quando observado a quantidade ingerida de matéria seca, matéria orgânica,

Tabela 5. Pesos e rendimentos de carcaça de caprinos Moxotó alimentados com feno de Tifton 85 ou feno de Maniçoba

Variável	Tifton 85	Maniçoba	CV (%)
Consumo de matéria seca, g dia ⁻¹	415,92a	544,22a	51,33
Ganho em peso, g dia ⁻¹	10,00a	9,00a	115,38
Peso inicial, kg	22,08a	21,53a	18,10
Peso corporal ao abate, kg	22,54a	21,12a	11,63
Peso da carcaça quente, kg	10,22a	9,45a	14,35
Rendimento da carcaça quente, %	45,33a	44,64a	4,58
Peso da carcaça fria, kg	9,57a	8,85a	14,09

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação. **Fonte:** [Lima Júnior et al. \(2015\)](#).

proteína bruta, carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais (Tabela 6).

De forma geral, os animais alimentados com silagens de pornunça apresentaram melhor desempenho nutricional e, conseqüentemente, melhor performance na produção em comparação com àqueles que foram alimentados com silagem de capim Buffel (Carvalho et al. 2017), podendo ser utilizado em sistemas de produção animal na região semiárida de Pernambuco.

Tabela 6. Ingestão de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína (FDNcp), carboidratos não-fibrosos (CNF), e nutrientes digestíveis totais (NDT) por ovinos alimentados com dietas contendo silagens de diferentes forrageiras tropicais

Ingestão, kg/dia	Silagens usadas na dieta			
	Erva-sal	Capim-Buffel	Gliricidia	Pornunça
MS	1.08a	0.74c	0.86bc	0.99ab
MO	0.97a	0.66c	0.79bc	0.92ab
PB	0.19a	0.10c	0.11c	0.16b
FDNcp	0.26ab	0.28a	0.20b	0.23b
CNF	0.50a	0.24c	0.42b	0.49a
NDT	0.74a	0.46b	0.62a	0.68a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem pelo valor de $P < 0,05$. Fonte: Carvalho et al. (2017).

Intoxicação por Euforbiáceas forrageiras

Apesar de apresentarem elevado potencial nutricional para serem utilizadas na alimentação animal, as euforbiáceas forrageiras estão entre as famílias que possuem plantas que produzem substâncias tóxicas, como o tanino e o ácido cianídrico. Essas substâncias quando ingeridas em quantidades inadequadas, podem acarretar danos ao rebanho, que variam de uma leve intoxicação à morte do animal, nos casos mais severos. Em época de estiagem, quando há um déficit na oferta de alimentos na região semiárida, as chances de ocorrerem intoxicações aumentam, seja pela invasão do rebanho a uma propriedade produtora, seja pelo manejo inadequado da forragem pelo produtor.

Em trabalho realizado com maniçoba (*Manihot pseudoglazovii*), flor-de-seda (*Calotropis procera*), feijão-bravo (*Capparis flexuosa*, L) e jureminha (*Desmanthus virgatus*), Cruz et al. (2010) observaram baixa concentração de taninos condensados, principalmente nas folhas de maniçoba, que apresentaram concentração igual a 32,3%. De maneira geral, o principal enfoque dado à presença de taninos nas plantas forrageiras é sua ação anti-nutricional quando em altas concentrações. No entanto, o seu consumo pelos

ruminantes, em concentrações entre 3 e 4% da MS, pode ocasionar respostas positivas, como a proteção da proteína alimentar contra a excessiva degradação ruminal, menor desperdício da amônia, o aumento da absorção de aminoácidos e a prevenção ao timpanismo (Cruz et al. 2010). De acordo com Amorim et al. (2005), além dos taninos condensados, o ácido cianídrico (HCN) é outra substância tóxica presente em plantas de Manihot spp. que pode trazer sérios problemas aos animais. De acordo com Escodro (2016), a intoxicação por plantas cianogênicas (aquelas que possuem HCN em sua composição química) é a que mais causa perdas econômicas significativas na produção animal. Na região Nordeste há numerosos históricos da ocorrência de intoxicação por esta substância em bovinos e caprinos alimentados com Manihot spp., o que não é observado para equinos, uma vez que não se utiliza essa matéria prima na alimentação desses animais e por conta da grande seletividade alimentar da espécie (Escodro 2016).

Em trabalho realizado por Amorim et al. (2005) avaliando a ocorrência de intoxicação em caprinos da raça Moxotó alimentados com maniçoba (*Manihot gaziovii*), foi observado sinais clínicos de intoxicação nestes animais quando ingeriram o alimento poucas horas depois de serem colhidos, com posterior recuperação dos mesmos. No entanto, aqueles animais que imediatamente ingeriram o alimento apresentaram sinais de intoxicação, chegando a morte no dia seguinte (Tabela 5). De acordo com Bosak et al. (2017), tanto a toxidez, quanto a velocidade de ingestão das plantas cianogênicas são considerados os fatores mais importantes para a ocorrência da intoxicação em animais, que geralmente ocorrem quando doses tóxicas são ingeridas em curto período de tempo. Amorim et al. (2005) afirmam que a dose tóxica de HCN é de 2 a 4 mg de HCN por kg de peso vivo por hora.

É possível perceber ainda que quando os caprinos da raça Moxotó se alimentaram da forragem com 120 horas de colhidas e armazenados em sacos plásticos, estes não apresentaram sinais de intoxicação, resposta que se deve ao fato de que nesse alimento as concentrações de HCN poderiam ter diminuído. De acordo com Amorim et al. (2005), plantas cianogênicas perdem o HCN quando cortadas, dessecadas ou quando submetidas ao processo de volatilização, portanto o feno preparado a partir de uma plantação potencialmente perigosa será, quando bem seco, seguro para a alimentação de animais.

Tabela 7. Experimento em caprinos com as folhas de *Manihot glaziovii* não trituradas e conservadas dentro de saco plástico, na dosagem de 12g/kg

Caprino n° (Peso)	Data do experimento	Período de intoxicação após a colheita	Dose g/kg	Início/ fim da administração (Horário)	Início dos sintomas (Horário)	Administração do tiosulfato de sódio (Horário)	Recuperação (Horário)
51 (9,7kg)	23.01.04	4 horas	7,4	15:00 / 16:27	3:55	16:30	16:36
59 (11kg)	23.01.04	4horas	12	15:00 / 15:30	15:30	15:40	15:45
38 (11kg)	23.01.04	8 horas	12	17:12 / 18:15	18:15	18:34	18:37
56 (11kg)	23.01.04	8 horas	12	17:12 / 17:40	17:50	18:02	Morto
s/n (9,2kg)	27.01.04	12 horas	6,6	18:15 / 19:10	19:00	19:25	19:32
39 (11,4kg)	27.01.04	12 horas	12	18:05 / 19:35	19:50	20:48	21:00
37 (11,5kg)	30.01.04	16 horas	12	8:05 / 8:50	9:00	9:45	9:53
43 (8,9kg)	30.01.04	16 horas	7,1	8:05 / 8:45	8:45	10:30	10:30
32 (14,4kg)	30.01.04	20 horas	12	10:57 / 11:15	11:50	12:05	12:12
97 (13,8kg)	30.01.04	20 horas	12	10:57 / 11:43	12:00	12:40	12:43
54 (10,8kg)	24.01.04	24 horas	9	9:30 / 10:40	10:40	10:55	11:00
58 (12,2kg)	24.01.04	24 horas	12	9:30 / 10:00	9:55	10:30	10:35
51 (11,2kg)	11.03.04	48 horas	12	8:50 / 9:30	10:00	10:25	10:33
58 (13,7kg)	11.03.04	48 horas	12	8:50 / 9:15	10:20	10:38	10:45
54 (12,7kg)	12.03.04	72 horas	7,9	8:15 / 9:20	9:20	9:40	9:45
40 (13,9kg)	03.04.04	96 horas	6	9:11 / 10:00	10:00	10:15	10:20
s/n (9,5kg)	04.04.04	120 horas	12	9:20 / 11:15	ss ^a	13:05	ss ^a
01 (9,0kg)	04.04.04	120 horas	12	9:20 / 11:00	ss ^a	13:05	ss ^a

ss^a = Sem sinais clínicos. **Fonte:** [Amorim et al. \(2005\)](#).

Considerações finais

Visto a importância de algumas espécies dessa família como alimento para os rebanhos do Semiárido brasileiro, são necessários mais estudos que visem o melhor aproveitamento da forragem, garantindo uma segurança alimentar, e as melhores formas de utilização, uma vez que o uso indevido pode acarretar problemas de intoxicação crônica e, em alguns casos, intoxicação aguda nos animais.

Referências Bibliográficas

- Amorim S.L., Medeiros R.M.T. & Riet-Correa F. 2005. Intoxicação experimental por *Manihot glaziovii* (*Euphorbiaceae*) em caprinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 25, 179-87.
- Arruda A.M.V., Fernandes R.T.V., Oliveira J.F., Filgueira T.M.B., Fernandes D.R. & Galvão R.J.D. 2010. Valor energético de feno de forrageiras do semi-árido para aves Isa Label. *Acta Veterinaria Brasilica* 4, 105-12.
- Bosak P.A., Lustosa S.B.C. & Sandrini J.M.F. 2017. Intoxicação de bovinos por ácido cianogênico e nitrato/nitrato em pastagens de manejo intensivo. *PUBVET* 11, 947-1073.
- Carvalho G.G.P., Rebouças R.A., Campos F.S., Santos E.M., Araújo G.G.L., Gois G.C., Oliveira J.S., Oliveira R.L., Rufino L.M.A. & Azevedo J.A.G. 2017. Intake, digestibility, performance, and feeding behavior of lambs fed diets containing silages of different tropical forage species. *Animal Feed Science and Technology* 228, 140-8.
- Cruz B.C.C., Santos-Cruz C.L., Pires A.J.V., Rocha J.B., Santos S. & Bastos M.P.V. 2010. Composição bromatológica da silagem de capim-elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 5, 434-40.
- Dantas F.R., Araújo G.G.L., Silva D.S., Pereira L.G.R., Gonzaga Neto S. & Tosto M.S.L. 2008. Composição química e características fermentativas de silagens de maniçoba ("*Manihot*" sp.) com percentuais de co-produto de vitivinícolas desidratado. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 9, 247-57.
- Drumond M.A., Salviano L., Cavalcanti N.B. & Pereira L.G.R. 2007. Produção, distribuição da biomassa e composição bromatológica da parte aérea da faveleira. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 2, 308-10.
- Escodro P.B. 2016. Intoxicação natural por *Manihot* esculenta em equinos-Relato de

- casos. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine* 38, 382-6.
- Ferreira A.L., Silva A.F., Pereira L.G.R., Braga L.G.T., Moraes S.A.d. & Araújo G.G.L. 2009. Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 10, 129-36.
- Gonzaga Neto S., Batista Â.M.V., Carvalho F.F.R., Martínez R.L.V., Barbosa J.E.A.S. & Silva E.O. 2001. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade in vivo de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpineia bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova. *Revista Brasileira de Zootecnia* 30, 553-62.
- Lima Júnior D.M., Carvalho F.F.R., Ferreira B.F., Batista Â.M.V., Ribeiro M.N. & Monteiro P.d.B.S. 2015. Maniçoba hay feeding Moxotó goats. *Semina: Ciências Agrárias* 36, 2211-22.
- Lucena M.F.A. & Alves M. 2010. Notas taxonômicas para Euphorbiaceae sl do Nordeste do Brasil. *Hoehnea* 37, 71-85.
- Matos D.S., Guim A., Batista Â., Pereira O.G. & Martins V. 2005. Composição química e valor nutritivo da silagem de maniçoba (*Manihot epruinosa*). *Archivos de zootecnia* 54, 619-29.
- Moraes S.D., Jobim C.C., Silva M.S. & Marquardt F.I. 2013. Produção e composição química de híbridos de sorgo e de milho para silagem. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 14, 624-34.
- Nascimento M., Nascimento H., Oliveira M. & Ribeiro V.L. 2006. Análise do crescimento e do valor forrageiro de mata-pasto para a produção de feno. *Revista Caatinga* 19, 215-20.
- Pereira V.L.A., Alves F.A.L., Silva V.M. & Oliveira J.C.V. 2012. Valor nutritivo e consumo voluntário do feno de faveleira fornecido a ovinos no semiárido pernambucano. *Revista Caatinga* 25, 96-101.
- Santos J.C., Nunes L.D., Dantas J.P., Nóbrega S.B.P. & Prasad S. 2006. Química e Bromatológica da forragem da faveleira (*Cnidoscolus quercifolius*). *Periódico Tchê Química, Porto Alegre* 3, 31-42.
- Santos K.C., Magalhães A.L.R., Silva D.K.A., Araújo G.G.L., Fagundes G.M., Ybarra N.G. & Abdalla A.L. 2017. Nutritional potential of forage species found in Brazilian Semiarid region. *Livestock science* 195, 118-24.
- Santos M.V.F., Lira M.A., Dubeux Junior J.C.B., Guim A., Mello A.C.L. & Cunha M.V.d. 2010. Potential of caatinga forage plants in ruminant feeding. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39, 204-15.
- Santos P.M., Voltolini T.V., Cavalcante A.C.R., Pezzopane J.R.M., Moura M.S.B., Silva T.G.F. & Bettiol G.M. 2011. Mudanças climáticas globais e a pecuária: cenários futuros para o Semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Geografia Física* 4, 1176-96.
- Sátiro L.N. & Roque N. 2008. A família Euphorbiaceae nas caatingas arenosas do médio rio São Francisco, BA, Brasil. *Acta Botânica Brasileira* 22, 99-118.
- Secco R.S., Cordeiro I., Senna-Vale L., Sales M.F., Lima L.R., Medeiros D., Haiad B.S., Oliveira A.S., Caruzo M.B.R. & Carneiro-Torres D. 2012. An overview of recent taxonomic studies on Euphorbiaceae sl in Brazil. *Rodriguésia* 63, 227-42.
- Silva J.G.M., Costa Lima G.F., Aguiar E.M., Melo A.A.S. & Rêgo M.M.T. 2010. Cactáceas nativas associadas a fenos de flor de seda e sabiá na alimentação de borregos. *Revista Caatinga* 23, 123-9.
- Trindade M.T. & Lameira O.A. 2015. Espécies úteis da família Euphorbiaceae no Brasil. *Revista Cubana de Plantas Medicinales* 19.
- Webster G.L. 1975. Conspectus of a new classification of the Euphorbiaceae. *Taxon Bronx* 24, 593-601.
- Webster G.L. 1994a. Classification of the Euphorbiaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 81, 3-32.
- Webster G.L. 1994b. Synopsis of the genera and suprageneric taxa of Euphorbiaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 81, 33-144.

Recebido: 21 Mai. 2018.

Aprovado: 19 Jun.. 2018

Publicado: 30 Jul. 2018

Licenciamento: Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados