

# Revista Agrária Acadêmica

[Agrarian Academic Journal](#)

Volume 2 – Número 4 – Jul/Ago (2019)



doi: 10.32406/v2n42019/119-124/agrariacad

**Concentração de ácido cianídrico na maniçoba *in natura* e conservada.** Concentration of hydrocyanic acid in fresh and conserved maniçoba.

Tomás Guilherme Pereira da Silva<sup>1\*</sup>, Adriana Guim<sup>1</sup>, Cíntia Rafaela de Lima Costa<sup>1</sup>, Carlos Henrique da Silva Mendes<sup>1</sup>, Levi Auto Lopes<sup>1</sup>, Edwilka Oliveira Cavalcante<sup>2</sup>, Júlio César dos Santos Nascimento<sup>1</sup>, Bruno Leal Viana<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: [\\*tomas-g@hotmail.com](mailto:tomas-g@hotmail.com)

<sup>2</sup> Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia, Paraíba, Brasil.

<sup>3</sup> Jardim Botânico do Recife, Recife, Pernambuco, Brasil.

## Resumo

Objetivou-se quantificar a concentração de ácido cianídrico (HCN) nos componentes morfológicos da maniçoba *in natura* em diferentes idades de crescimento e conservada como feno e silagem. Aos 30 dias foram encontrados os maiores valores de HCN em todos os componentes morfológicos e em todas as idades avaliadas as concentrações de HCN foram superiores na folha. Os processos de ensilagem e fenação promoveram diminuição de 67,03 e 91,15%, respectivamente, dos valores de HCN em relação à planta fresca. As folhas da maniçoba apresentam maior teor de HCN, sobretudo quando mais jovens. Os métodos de conservação de forragem reduzem a concentração de HCN na maniçoba.

**Palavras-chave:** caatinga, feno, plantas cianogênicas, silagem, ruminantes

## Abstract

The objective of this study was to quantify the concentration of hydrocyanic acid (HCN) in the morphological components of fresh maniçoba at different ages of growth and conserved as hay and silage. At the 30th day, the highest HCN values were found in all morphological components and at all ages the HCN concentrations were higher in the leaf. Silage and hay processes promoted a decrease of 67.03 and 91.15%, respectively, in the HCN values in relation to the fresh plant. Maniçoba leaf have a higher HCN content, especially when younger. Forage conservation methods reduce the concentration of HCN in maniçoba.

**Keywords:** caatinga, cyanogenic plants, hay, ruminants, silage

## Introdução

A utilização de forrageiras nativas na alimentação de ruminantes representa uma estratégia viável, desde que se tenha conhecimento dos seus aspectos agronômicos, nutricionais, efeitos de sua adição nas dietas e respostas sobre a produtividade dos rebanhos (BACKES et al., 2014). Dentre as espécies forrageiras nativas do bioma caatinga destaca-se a maniçoba (*Manihot* sp.), pertencente à família *Euphorbiaceae*, que é uma planta tóxica quando consumida *in natura*, mas passível de uso na alimentação animal quando conservada como feno ou silagem (LIMA JÚNIOR et al., 2014; MACIEL et al., 2015; MACIEL et al., 2019).

A maniçoba se destaca em razão da considerável resistência à seca e de sua ocorrência nas diversas áreas que compõem o semiárido brasileiro. Além disso, a qualidade dessa planta forrageira evidencia-se pelo elevado teor proteico (SOUZA et al., 2006; MEDINA et al., 2009; FRANÇA et al., 2010). Por outro lado, assim como as demais plantas do gênero *Manihot*, apresenta quantidades variáveis de glicosídeos cianogênicos, que originam o ácido cianídrico (HCN) após lesão dos tecidos vegetais. Este ácido, dependendo da quantidade consumida pelos animais, pode causar intoxicação (MELLO et al., 2010).

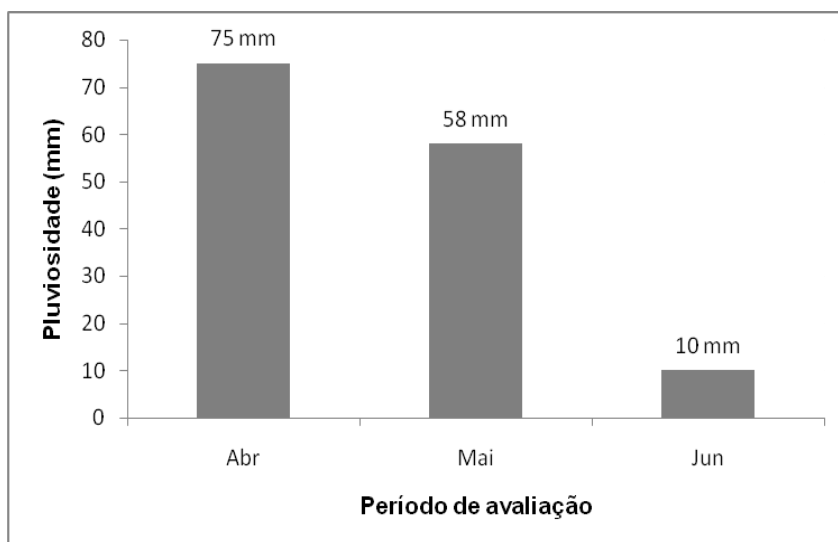
Como alternativa para superar essa limitação, estudos científicos têm demonstrado que os métodos de conservação de forragens (fenação ou ensilagem), além de representarem importantes estratégias de reserva alimentar para os períodos de menor oferta de forragens, são capazes de diminuir os teores de HCN a níveis seguros, já que se trata de uma substância altamente volátil, sendo rapidamente perdida após esmagamento ou corte seguido de exposição a um ambiente arejado (FRANÇA et al., 2010; MACIEL et al., 2015; SILVA et al., 2015).

Na literatura são reportadas concentrações oscilantes de HCN na maniçoba, o que tem relação com o fato da maioria dos relatos sobre a concentração de HCN ser proveniente de plantas de ocorrência natural da caatinga e não de cultivos sistemáticos, o que impossibilita precisar a idade das plantas, levando assim a considerável amplitude dos resultados. Além disso, outras variáveis influenciam de forma significativa a concentração de HCN, como idade da planta, componente morfológico e processo de conservação.

Diante do exposto, objetivou-se quantificar a concentração de ácido cianídrico em componentes morfológicos da maniçoba (*Manihot* sp) *in natura* em diferentes idades de crescimento e mensurar os teores de HCN na maniçoba conservada na forma de silagem e de feno.

## Material e métodos

A maniçoba foi proveniente da Fazenda Balanço, situada no município de Serra Branca, cariri da Paraíba. As coletas para determinação dos teores de HCN nas plantas frescas foram realizadas durante o período de abril a junho de 2014, sendo selecionadas e identificadas, aleatoriamente, 20 de um total de 80 plantas cultivadas. Os dados da precipitação pluviométrica incidente na área experimental durante o período das coletas estão apresentados na Figura 1.



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica durante o período de abril a junho de 2014, em Serra Branca, PB.

A maniçoba cultivada foi submetida ao corte de uniformização a uma altura de 1 metro do solo e após 30, 50 e 70 dias as plantas foram cortadas e tiveram suas folhas (limbo e pecíolo) separadas dos caules, sendo amostradas para avaliação da concentração de HCN. As plantas utilizadas para confecção do feno e da silagem foram coletadas no início do período de frutificação, sendo realizado o corte das plantas e a quantidade total de massa de forragem foi dividida em duas porções, sendo uma imediatamente ensilada e o restante do material exposto ao sol para confecção do feno.

Para confecção das silagens, as plantas foram trituradas em máquina forrageira, resultando em partículas com tamanho de aproximadamente 3 cm, que foram compactadas em tambores plásticos com volume de 200 litros, atingindo-se densidade de 515 kg/m<sup>3</sup>. Já o material submetido à desidratação, após ter atingido o ponto de feno, foi acondicionado em sacos de polietileno. Após 90 dias, os silos foram abertos para coleta de amostras de silagem, bem como foram colhidas amostras do feno para quantificação do HCN residual.

Todo o material coletado foi acondicionado em caixas de isopor contendo gelo e conduzido ao Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), localizado no Recife, onde foi congelado a -20°C para posteriores análises de HCN. O teor de HCN presente nas amostras da maniçoba *in natura* e conservada foi determinado segundo metodologia de ADES TOTAH e HERNANDEZ LUIS (1986) adaptada por SILVA (2015).

Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, com determinação da média e do erro-padrão, utilizando-se o programa Microsoft Office Excel<sup>®</sup> Versão 2011.

## Resultados e discussão

As plantas com 50 e 70 dias de crescimento apresentaram menores concentrações de HCN que aquelas aos 30 dias de crescimento em todos os componentes morfológicos das plantas (Tabela 1). De acordo com EGEKEZE e OEHME (1980), a concentração dos glicosídeos cianogênicos é variável nas diferentes espécies de plantas e em uma mesma espécie varia de acordo com o clima e outras condições que influenciam o desenvolvimento do vegetal, como adubação nitrogenada, disponibilidade de água e fase fenológica, sendo as plantas mais jovens as que apresentam crescimento mais acelerado e maior teor de glicosídeos cianogênicos.

**Tabela 1.** Médias e respectivos erros-padrão dos teores de ácido cianídrico dos componentes morfológicos folha (limbo e pecíolo) e caule da maniçoba (*Manihot* sp) *in natura* em diferentes idades de crescimento.

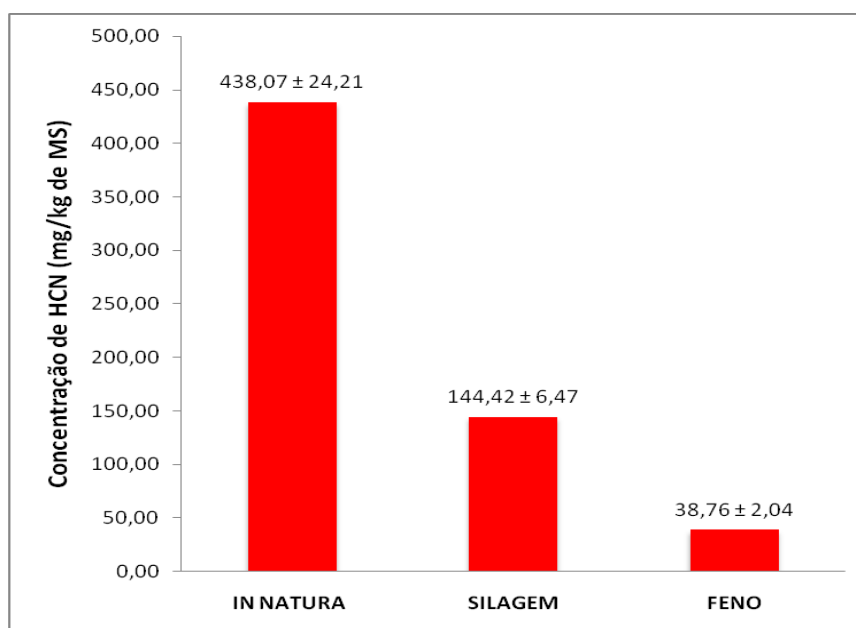
Componente morfológico	Idade de crescimento (dias)		
	30	50	70
Limbo (mg/kg de MS <sup>1</sup> )	679,10 ± 18,50	511,76 ± 7,62	517,59 ± 13,58
Pecíolo (mg/kg de MS <sup>1</sup> )	1.100,30 ± 0,00	508,54 ± 14,27	569,26 ± 17,25
Caule (mg/kg de MS <sup>1</sup> )	568,66 ± 22,90	315,77 ± 12,18	454,59 ± 9,28

<sup>1</sup>miligrama por quilograma de matéria seca.

Observa-se redução na concentração de HCN entre as duas primeiras idades de crescimento (30 e 50 dias), sobretudo no pecíolo (53,81%). Este fato pode ter relação com a mudança do estágio vegetativo para reprodutivo da maniçoba, tendo em vista que aos 50 dias de crescimento observou-se plantas em início de frutificação. Por outro lado, a elevação do teor de HCN entre a segunda e a terceira idade de crescimento pode ter ocorrido em razão de um período de seca seguido por um curto período chuvoso, como apontado na Figura 1, podendo ter contribuído para o acréscimo no teor dos glicosídeos cianogênicos.

Para todas as idades avaliadas, os valores de ácido cianídrico foram superiores na folha da maniçoba, apresentando até 679,10 e 1.100,30 mg/kg de MS no limbo e pecíolo foliar, respectivamente, aos 30 dias de crescimento, o que pode ser atribuído a maior atividade celular observada nas folhas. SILVA et al. (2004) relataram níveis elevados de HCN na matéria fresca da mandioca, reportando teores de 1.140 mg/kg nos limbos foliares; 1.110 mg/kg nos pecíolos e 900 mg/kg nos caules, demonstrando assim que as folhas (limbo e pecíolo) possuem maior acúmulo de HCN em relação aos caules, o que corrobora com os resultados do presente estudo.

Os processos de ensilagem e fenação reduziram a concentração de HCN em 67,03% e 91,15% em relação à planta *in natura*, respectivamente (Figura 2).



**Figura 2.** Valores médios e respectivos erros-padrão da concentração de ácido cianídrico na maniçoba (*Manihot* sp) no início da frutificação, nas formas *in natura*, de silagem e de feno.

A redução da concentração do HCN proporcionada pela ensilagem pode ser atribuída à fermentação dos glicosídeos cianogênicos pelas bactérias anaeróbicas presentes no silo. O processo de fermentação anaeróbica que ocorre durante o processo de ensilagem pode evitar a intoxicação dos animais através da transformação dos princípios tóxicos em gases inofensivos. A diminuição no valor de HCN causada pelo processo de ensilagem levou a uma concentração próxima aos 162 mg/kg de MS observados por MATOS et al. (2005). No caso da fenação, a exposição das plantas aos raios solares e ao vento favoreceu a volatilização do HCN.

## Conclusões

O teor de ácido cianídrico varia entre os componentes morfológicos da maniçoba, com as maiores concentrações nas folhas. Aos 30 dias de crescimento têm-se as maiores concentrações de ácido cianídrico, independente do componente morfológico. Os métodos de conservação de forragem, sobretudo a fenação, reduzem a concentração de ácido cianídrico na maniçoba.

## Referências bibliográficas

- ADES TOTAH, J. J.; HERNÁNDEZ LUIS, F. Presencia de acido cianhidrico en forrajes cultivados en Mexico. **Agricultura Tecnica en Mexico**, v.12, n.1, p.77-90, 1986.
- BACKES, A.A.; SANTOS, L.L.; FAGUNDES, J.L.; BARBOSA, L.T.; MOTA, M.; VIEIRA, J.S.; Valor nutritivo da silagem de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) com e sem fubá de milho como aditivo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.1, p.182-191, 2014.
- EGEKEZE, J.O.; OEHME, F.W. Cyanides and their toxicity: A literature review. **Veterinary Quarterly**, v.2, n.2, p.104-114, 1980.
- FRANÇA, A.A.; GUIM, A.; BATISTA, A.M.V.; PIMENTEL, R.M.M.; FERREIRA, G.D.F.; MARTINS, I.D.S.L. Anatomia e cinética de degradação do feno de *Manihot glaziovii*. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.32, n.2, p.131-138, 2010.
- LIMA JÚNIOR, D.M.; CARVALHO, F.F.; RIBEIRO, M N.; BATISTA, A.M.V.; FERREIRA, B.F.; MONTEIRO, P.B. Effect of the replacement of Tifton 85 with maniçoba hay on the performance of Morada Nova hair sheep. **Tropical Animal Health and Production**, v.46, n.6, p.995-1000, 2014.
- MACIEL, M.V.; CARVALHO, F.F.R.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A.; SOUZA, E.J.O.; MACIEL, L.P.A.A.; PEREIRA NETO, J.D.; LIMA JÚNIOR, D.M. Carcass and non-carcass characteristics of sheep fed on cassava (*Manihot pseudoglaziovii* Pax & K. Hoffm.). **Chilean Journal of Agricultural Research**, v.75, n.3, p.307-312, 2015.
- MACIEL, M.V.; CARVALHO, F.F.R.; BATISTA, A.M.V.; SOUZA, E.J.O.; MACIEL, L.P.A.A.; LIMA JÚNIOR, D.M. Maniçoba hay or silage replaces Tifton 85 hay in spineless cactus diets for sheep. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.41, e42553, p.1-6, 2019.
- MATOS, D.S.; GUIM, A.; BATISTA, A.M.V.; PEREIRA, O.G.; MARTINS, V. Composição química e valor nutritivo da silagem de maniçoba (*Manihot epruinosa*). **Archivos de Zootecnia**, v.54, n.208, p.619-629, 2005.
- MEDINA, F.T.; CÂNDIDO, M.J.D.; ARAÚJO, G.G.L.; BARROSO, D.D.; CRUZ, M.C.S. Manioc silage associated with different energy sources in goat feeding: performance. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.31, n.2, p.151-154, 2009.

MELLO, G.W.S.; OLIVEIRA, D.M.; CARVALHO, C.J.S.; PIRES, L.V.; COSTA, F.A.L.; RIET-CORREA, F.; SILVA, S.M.M. Plantas tóxicas para ruminantes e equídeos no Norte Piauiense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.1, p.1-9, 2010.

SILVA, G.G.C.; NUNES, C.G.F.; OLIVEIRA, E.M.M.; SANTOS, M.A. Toxicidade cianogênica em partes da planta de cultivares de mandioca cultivados em Mossoró-RN. **Revista Ceres**, v.51, n.293, p.56-66, 2004.

SILVA, T.G.P. 2015. **Concentração de ácido cianídrico na maniçoba (*Manihot sp*) in natura e conservada**. 38f. Monografia (Bacharelado em Zootecnia), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SILVA, T.G.P.; COSTA, C.R.L.; GUIM, A.; FERRAZ, L.V.; LIRA, J.T.; ABREU, K.S.F. Efeito dos métodos de conservação de forragem sobre a concentração de ácido cianídrico na maniçoba. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.18, p.135-138, 2015.

SOUZA, E.J.O.; GUIM, A.; BATISTA, A.M.V.; ZUMBA, E.R.F.; SANTOS, E.P.; SOUZA, K.S.; SANTOS, G.R.A.; LINS, N.B.; MATOS, D.S. Qualidade de silagens de maniçoba (*Manihot epruinosa*) emurchecida. **Archivos de Zootecnia**, v.55, n.212, p.351-360, 2006.

Recebido em 26 de junho de 2019

Aceito em 6 de julho de 2019