

## Artigo

**Triterpenos e Outros Constituintes dos Frutos de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Fabaceae)**

Miranda, M. L. D.;\* Garcez, F. R.; Garcez, W. S.

*Rev. Virtual Quim.*, 2015, 7 (6), 2597-2605. Data de publicação na Web: 21 de outubro de 2015<http://www.uff.br/rvq>**Triterpenes and Other Constituents from Fruits of *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Fabaceae)**

**Abstract:** From the fruits of specimen of *Enterolobium contortisiliquum* Fabaceae, ten known compounds were isolated, namely seven triterpenes, maslinic acid (**1**), betulinic acid (**2**), 3-oxo- $\beta$ -amyrin (**3**), ursolic acid (**4**),  $\beta$ -amyrin (**5**), lupeol (**6**) and squalene (**7**); one steroid, ergosterol peroxide (**8**); one caffeic acid derivative, ethyl caffeate (**9**) and the ficaprenol-12 (**10**). This is the first reported occurrence of triterpenes **1-4** and **7**, steroid **8** and ficaprenol-12 in the genus *Enterolobium*. The structures of the isolated compounds were determined on the basis of their spectral data.

**Keywords:** *Enterolobium contortisiliquum*; toxic plant; triterpenes.

**Resumo**

A partir dos frutos de um espécime de *Enterolobium contortisiliquum* Fabaceae, foram isolados dez compostos conhecidos, sendo sete triterpenos, o ácido maslínico (**1**), o ácido betulínico (**2**), 3-oxo- $\beta$ -amirina (**3**), ácido ursólico (**4**),  $\beta$ -amirina (**5**), lupeol (**6**) e o esqualeno (**7**); um esteroide, peróxido de ergosterol (**8**); um derivado do ácido cafeico, cafeato de etila (**9**) e o ficaprenol-12 (**10**). Este é o primeiro relato dos triterpenos **1-4** e **7**, do esteroide **8** e do ficaprenol-12 no gênero *Enterolobium*. As estruturas dos compostos isolados foram determinadas com base nos seus dados espectrais.

**Palavras-chave:** *Enterolobium contortisiliquum*; planta tóxica; triterpenos.

\* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rede Arco Norte, Polo de Inovação em Agrocombustíveis, CP 66, CEP 75901-970, Rio Verde-GO, Brasil.

✉ [mayker.miranda@ifgoiano.edu.br](mailto:mayker.miranda@ifgoiano.edu.br)

DOI: [10.5935/1984-6835.20150154](https://doi.org/10.5935/1984-6835.20150154)

## Triterpenos e Outros Constituintes dos Frutos de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Fabaceae)

Mayker L. D. Miranda,<sup>a,\*</sup> Fernanda R. Garcez,<sup>b</sup> Walmir S. Garcez<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rede Arco Norte, Polo de Inovação em Agrocombustíveis, CP 66, CEP 75901-970, Rio Verde-GO, Brasil.

<sup>b</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Instituto de Química, CP 549, CEP 79070-900 Campo Grande-MS, Brasil.

\* [mayker.miranda@ifgoiano.edu.br](mailto:mayker.miranda@ifgoiano.edu.br)

Recebido em 5 de agosto de 2015. Aceito para publicação em 21 de outubro de 2015

### 1. Introdução

### 2. Parte Experimental

#### 2.1. Instrumentação e procedimentos

#### 2.2. Material vegetal

#### 2.3. Extração e isolamento dos constituintes químicos

### 3. Resultados e Discussão

### 4. Conclusão

## 1. Introdução

O gênero *Enterolobium* compreende diversas espécies nativas no Brasil, incluindo *E. contortisiliquum*, *E. timbouva*, *E. gummiferum* e *E. shombungkii*.<sup>1</sup>

*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, uma árvore de até 20-35 m de altura, é conhecida popularmente como ximbuva, orelha de negro, orelha de macaco, timburí, tamboril, timbaíba, timbó, pacará e tamburé, sendo encontrada em diversas regiões, desde Pará até o Rio Grande do Sul<sup>2</sup> e seus frutos são conhecidos pela toxidez em gado.<sup>3</sup>

Estudos fitoquímicos com a espécie

*Enterolobium contortisiliquum* revelaram a ocorrência de metabólitos secundários, como monoterpenos, identificados no óleo essencial de sementes,<sup>4</sup> destacando-se principalmente saponinas já determinadas como triterpênicas, presentes no pericarpo.<sup>5-6</sup>

Dando continuidade à nossa linha de pesquisa que visa conhecer a composição química de plantas tóxicas para o gado ocorrentes em Mato Grosso do Sul, o presente trabalho aborda o estudo fitoquímico de frutos de um espécime de *E. contortisiliquum* (Figura 1), que levou ao isolamento de dez compostos, destacando-se sete triterpenos, um esteroide, um derivado do ácido cafeico e um poliprenol.



Figura 1. Frutos de *Enterolobium contortisiliquum* (Fabaceae)

## 2. Parte Experimental

### 2.1. Instrumentação e procedimentos gerais

Para as técnicas de cromatografia em coluna foram utilizadas como fases estacionárias gel de sílica 70-230 *mesh* e 230-400 *mesh*. A quantidade de fase estacionária, o diâmetro e a altura do leito estão explicitadas no item 2.3. As análises por cromatografia em camada fina foram realizadas utilizando-se gel de sílica 60 GF<sub>254</sub> e cromatofolhas de alumínio 60 F<sub>254</sub> da Merck. Como reveladores foram utilizados sulfato de cério [Ce(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>] – solução a 2% em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e luz UV<sub>254</sub>. Os espectros de RMN foram obtidos em espectrômetro Bruker® DPX-300 (300/75MHz) e como solventes foram utilizados CDCl<sub>3</sub> e CD<sub>3</sub>OD.

### 2.2. Material vegetal

Os frutos de *E. contortisiliquum* foram coletados em janeiro de 2012, no município de Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil. A identificação botânica da espécie foi efetuada pelo Dr. A. R. Pott (DBI/UFMS), sendo uma exsicata incorporada ao Herbário CGMS, da UFMS, sob n° 4021.

### 1.3. Extração e isolamento dos constituintes químicos

Os frutos (2 Kg) foram triturados e submetidos à extração com etanol, à temperatura ambiente, por uma semana. A solução resultante após filtração foi concentrada sob pressão reduzida até consistência xaroposa, fornecendo o extrato etanólico bruto (400 g). Este foi submetido a partições líquido-líquido entre metanol/água (9:1) e hexano, seguido por acetato de etila, dando origem a três resíduos após evaporação dos solventes: hexânico (30 g), acetato de etila (35 g) e hidrometanólico (80 g).

O material obtido na fase hexânica foi submetido à cromatografia em coluna de gel de sílica 70-230 *mesh* (50,0 g; 10,0 X 60,0 cm), eluída com misturas de Hex:AcOEt em gradiente de polaridade crescente (10:0, 9:1, 8,2, 7:3, 5:5, 0:10), originando 14 frações (ECFH-1 a ECFH-14) de 200 mL cada. Parte da fração ECFH-2 (180 mg) foi submetida à cromatografia em coluna de gel de sílica 200-400 *mesh* (15,0 g; 3,0 X 40,0 cm), eluída com Hex:AcOEt em gradiente de polaridade crescente (95:5 a 80:20 e depois 0:100), originando 80 frações de 10 mL cada. Este processo resultou no isolamento das substâncias **6** (11,0 mg; 8:2) e **7** (25,0 mg; 95:5). A fração ECFH-3 (150 mg) foi submetida à cromatografia em coluna de gel de sílica 200-400 *mesh* (15,0 g; 3,0 X 40,0 cm), eluída com Hex:AcOEt em gradiente de

polaridade crescente (95:5 a 70:30 e depois 0:100), originando 100 frações de 10 mL cada. Este processo resultou no isolamento da substância **8** (10,0 mg; 8:2). A fração ECFH-4 (150 mg) foi submetida à cromatografia em coluna de gel de sílica 200-400 *mesh* (15,0 g; 3,0 X 40,0 cm), eluída com Hex:AcOEt em gradiente de polaridade crescente (95:5 a 70:30 e depois 0:100), originando 120 frações de 10 mL cada. Este processo resultou no isolamento das substâncias **2** (8,0 mg; 9:1), **3** (5,0 mg; 8:2) e **5** (6,7 mg; 8:2). O estudo da fração ECFH-5 (100,0 mg) através do mesmo procedimento realizado para fração ECFH-4, levou ao isolamento do composto **10** (14,0 mg; 98:2). A fração ECFH-7 (100,0 mg) foi fracionada também em gel de sílica 230-400 *mesh* (15,0 g; 3,0 X 40,0 cm), eluída com Hex:AcOEt em gradiente crescente de polaridade, levando ao isolamento do composto **1** (5,0 mg; 40:60) e **4** (7,0 mg; 8:2). A fração ECFH-10 (160,0 mg) foi submetida à cromatografia em coluna de gel de sílica 200-400 *mesh* (15,0 g; 3,0 X 40,0 cm) utilizando como solvente AcOEt:MeOH em ordem crescente de polaridade, levando ao isolamento do composto composto **9** (12,0 mg; 0:100).

### 3. Resultados e Discussão

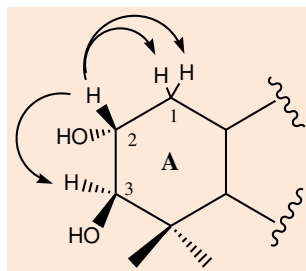
O espectro de RMN de  $^1\text{H}$  da substância **1** revelou sete singletos em  $\delta_{\text{H}}$  0,69; 0,72; 0,82; 0,84; 0,89; 0,93 e 1,05 indicando a presença de sete grupos metílicos. Apresentou também um singleto largo em  $\delta_{\text{H}}$  5,19 atribuído a hidrogênio olefínico, um dubleto em  $\delta_{\text{H}}$  2,88 ( $J = 9,5$  Hz) e um duplo dubleto em  $\delta_{\text{H}}$  3,29 ( $J = 9,5$  e 4,5 Hz) atribuído a hidrogênios oximetínicos.

A análise criteriosa do espectro de RMN  $^{13}\text{C}$  revelou a presença de trinta átomos de carbono, dos quais sete são referentes a carbonos metílicos, nove metilênicos, seis metínicos e oito carbonos não hidrogenados. Estes dados indicaram que a substância **1** pertence à classe dos triterpenos pentacíclicos.

A presença do sinal em  $\delta_{\text{C}}$  180,5, atribuído a um carbono carboxílico, além dos sinais em  $\delta_{\text{C}}$  122,0 e  $\delta_{\text{C}}$  143,8 atribuídos a carbonos olefínicos, sendo um hidrogenado e o outro não hidrogenado, permitiram propor a presença do esqueleto oleanano com um grupo carboxila. A presença de sete grupos metílicos foi confirmada pelos sinais em  $\delta_{\text{C}}$ : 15,6 (C-24); 15,9 (C-25); 18,2 (C-26); 23,7 (C-30); 26,9 (C-27); 29,4 (C-23); 34,6 (C-29).

Foram observados também sinais referentes a carbonos oximetínicos em  $\delta_{\text{C}}$  68,2 e  $\delta_{\text{C}}$  83,2 atribuídos aos carbonos C-2 e C-3, respectivamente.

A configuração relativa dos grupos hidroxílicos em C-2 e C-3 foi atribuída com base nas constantes de acoplamento dos sinais dos hidrogênios oximetínicos. O dubleto em  $\delta_{\text{H}}$  2,88 ( $J = 9,5$  Hz) foi atribuído ao hidrogênio H-3 em virtude de H-3 acoplar somente com H-2, visto que o carbono vizinho C-4 é não hidrogenado. A constante de acoplamento de 9,5 Hz permite dizer que H-3 está em posição axial. Da mesma forma, o duplo dubleto em  $\delta_{\text{H}}$  3,29 ( $J = 9,5$  e 4,5 Hz) foi atribuído a H-2 por este estar acoplar-se a H-3 e aos dois hidrogênios de C-1. A magnitude da constante de acoplamento permite dizer que H-2 está em posição axial. Desta forma, pode-se afirmar que os grupos hidroxílicos de C-2 e C-3 estão em  $\alpha$  e  $\beta$ , respectivamente (Figura 2).



**Figura 2.** Acoplamentos  $^1\text{H}$ - $^1\text{H}$  observados para o hidrogênio H-2 pertencentes ao anel A do composto **1**

Com base no que foi discutido e em comparação com os dados já descritos na literatura,<sup>7</sup> foi proposto para substância **1** a estrutura do ácido  $2\alpha,3\beta$ -di-hidroiolean-12-ene-28-oico também conhecido como ácido maslínico (Figura 3).

No espectro de RMN de  $^1\text{H}$  do composto **2** foram observados sinais característicos de seis grupos metílicos a  $\delta_{\text{H}}$  0,76 (*s*, H-24); 0,82 (*s*, H-25), 0,90 (*s*, H-27), 0,87 (*s*, H-23), 0,69 (*s*, H-26) e 1,63 (*s*, H-30). Um duplo dubleto atribuído a um átomo de hidrogênio ligado a um carbono oxigenado a  $\delta_{\text{H}}$  3,13 (*dd*,  $J = 5,4$  e  $10,6$  Hz). Dois singletos largos a  $\delta_{\text{H}}$  4,54 (*sl*) e  $\delta_{\text{H}}$  4,65 (*sl*) referentes a um hidrogênio olefínico cada.

No espectro de RMN de  $^{13}\text{C}$  foram listados trinta sinais que com o auxílio do DEPT 135 foram determinados como sendo: seis metilas, onze metilenos, seis metinos, seis carbonos não hydrogenados além de uma carboxila.

O cálculo do índice de deficiência de hidrogênio mostrou que a molécula apresenta seis insaturações, sendo cinco ciclos e uma ligação dupla evidenciada pelo RMN de  $^{13}\text{C}$  através dos sinais a  $\delta_{\text{C}}$  150,4 (C) e  $\delta_{\text{C}}$  109,6 ( $\text{CH}_2$ ). Um átomo de carbono oxigenado foi observado a  $\delta_{\text{C}}$  79,0 e a carboxila em  $\delta_{\text{C}}$  181,2 (C=O).

A união destes dados sugere que a substância **2** trata-se de um triterpeno ácido pentacíclico e pelos valores dos deslocamentos químicos de RMN  $^1\text{H}$  e  $^{13}\text{C}$ , confirma-se tratar do triterpeno ácido betulínico.<sup>8</sup> (Figura 3)

Os triterpenos 3-oxo- $\beta$ -amirina (**3**), ácido ursólico (**4**),  $\beta$ -amirina (**5**), lupeol (**6**) e esqualeno (**7**) foram identificados, a partir das análises dos espectros de RMN  $^1\text{H}$  e  $^{13}\text{C}$  e comparação com os dados espectrais já existentes na literatura.<sup>9-13</sup> As substâncias **8**, **9** e **10** foram identificadas, a partir das análises dos espectros de RMN  $^1\text{H}$  e  $^{13}\text{C}$  e comparação com amostras autênticas, como sendo o peróxido de ergosterol (**8**),<sup>14,15</sup> cafeato de etila (**9**)<sup>16</sup> e ficaprenol-12 (**10**),<sup>17</sup> (Figura 3). Os dados espectroscópicos dos compostos (**1-7**) isolados dos frutos de *E. contortisiliquum* podem ser conferidos na Tabela 1.

A seguir encontram-se os dados espectroscópicos dos compostos **8 a 10**:

*Peróxido de ergosterol (8)*: óleo verde. RMN de  $^{13}\text{C}$  (75 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta_{\text{C}}$ : 30,1 (C-1), 34,7 (C-2), 66,4 (C-3), 39,3 (C-4), 82,2 (C-5), 135,2 (C-6), 130,7 (C-7), 79,4 (C-8), 51,1 (C-9), 36,9 (C-10), 20,6 (C-11), 36,9 (C-12), 44,5 (C-13), 51,6 (C-14), 23,4 (C-15), 28,6 (C-16), 56,2 (C-17), 12,8 (C-18), 18,2 (C-19), 39,7 (C-20), 20,8 (C-21), 135,4 (C-22), 132,3 (C-23), 42,7 (C-24), 33,1 (C-25), 19,6 (C-26), 19,9 (C-27), 17,5 (C-28).

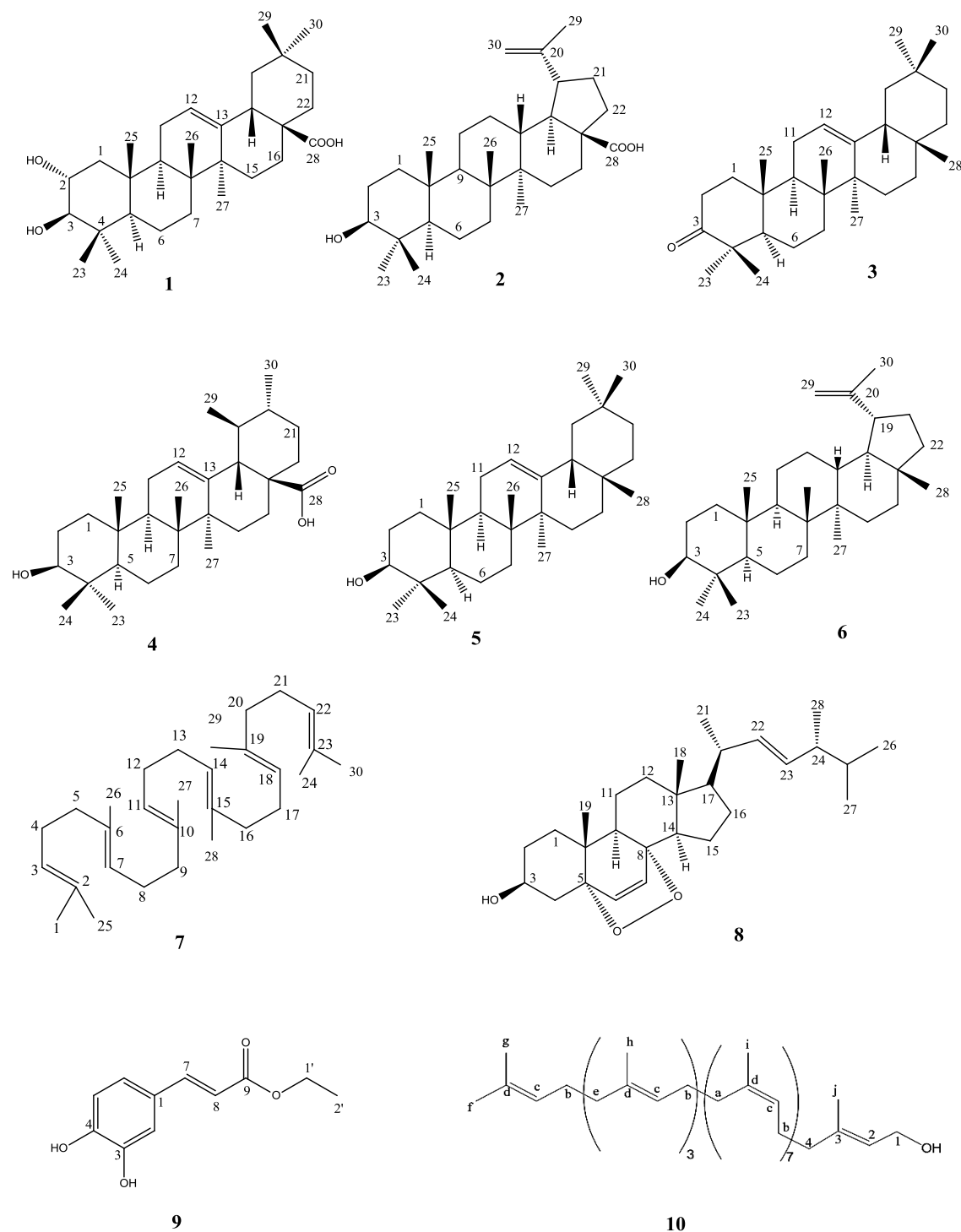
*Cafeato de etila (9)*: Cristal amarelo. RMN  $^{13}\text{C}$  (75 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta_{\text{C}}$ : 125,8 (C-1), 114,3 (C-2), 145,8 (C-3), 148,6 (C-4), 116,0 (C-5), 121,7 (C-6), 145,2 (C-7), 114,8 (C-8), 166,9 (C-9), 60,1 (C-1'), 14,4 (C-2').

*Ficaprenol-12 (10)*: Óleo amarelo. RMN  $^{13}\text{C}$  (75 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta_{\text{C}}$ : 59,0 (C-1), 124,9 (C-2), 139,9 (C-3), 32,0 (C-4), 31,9-32,2 (C-a), 26,3-26,7 (C-b), 124,1-124,4 (C-c), 131,2-136,1 (C-d), 39,7 (C-e), 25,7 (C-f), 17,7 (C-g), 16,0 (C-h), 23,4 (C-i), 23,7 (C-j).

**Tabela 1.** Dados de RMN de  $^{13}\text{C}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 75 MHz)<sup>a</sup> e ( $\text{CD}_3\text{OD}$ , 75 MHz)<sup>b</sup> dos compostos **1**<sup>b</sup>, **2**<sup>a</sup>, **3**<sup>a</sup>, **4**<sup>a</sup>, **5**<sup>a</sup>, **6**<sup>a</sup> e **7**<sup>a</sup>

C	$\delta_c$						
	1	2	3	4	5	6	7
1	46,7	38,7	38,7	38,6	38,7	38,7	25,7
2	68,1	27,4	27,2	27,9	27,2	27,4	131,2
3	83,1	79,0	218,0	78,8	79,0	79,0	124,5
4	39,4	38,8	38,5	38,6	38,5	38,8	26,7
5	55,2	55,3	55,2	55,2	55,2	55,3	39,8
6	16,5	18,3	18,4	18,2	18,4	18,3	134,9
7	32,5	34,2	32,9	32,9	32,9	34,2	124,2
8	41,5	40,7	38,7	39,3	38,7	40,6	26,7
9	47,0	50,5	47,6	47,5	47,6	50,5	39,8
10	37,9	37,0	37,2	36,8	37,2	37,0	135,1
11	22,9	20,8	23,6	23,2	23,6	20,8	124,5
12	122,0	25,5	121,7	125,5	121,7	25,5	28,3
13	143,8	38,3	145,1	138,1	145,1	38,3	28,3
14	41,2	42,4	41,7	41,9	41,7	42,4	124,5
15	28,0	30,5	26,2	27,9	26,2	27,9	135,1
16	23,0	32,2	27,2	24,1	27,2	37,2	39,8
17	45,8	56,3	32,5	48,2	32,5	42,0	26,7
18	41,2	46,8	47,2	52,7	47,2	49,2	124,2
19	45,8	49,2	46,8	39,0	46,8	46,8	134,9
20	30,3	150,4	31,1	38,8	31,1	150,9	39,8
21	33,6	30,2	34,7	30,6	34,7	30,5	26,7
22	32,5	37,1	36,9	36,8	36,9	39,0	124,5
23	29,4	27,9	28,3	27,9	28,3	29,7	131,2
24	15,6	15,3	15,5	15,3	15,5	15,4	25,7
25	15,9	16,0	15,6	15,5	15,6	16,1	17,6
26	18,2	16,1	16,8	16,9	16,8	15,9	15,9
27	26,9	14,7	25,9	23,4	25,9	14,5	15,9
28	180,5	181,2	28,4	180,6	28,4	18,0	16,0
29	34,6	109,7	33,3	16,9	33,3	109,3	16,0
30	23,7	19,3	23,7	21,0	23,7	19,3	17,6

Ácido maslínico (**1**); Ácido betulínico (**2**); 3-oxo- $\beta$ -amirina (**3**); Ácido ursólico (**4**);  $\beta$ -amirina (**5**); Lupeol (**6**); Esqualeno (**7**).



**Figura 3.** Estruturas dos constituintes químicos isolados do resíduo hexânico dos frutos de *Enterolobium contortisiliquum* (FABACEAE): ácido maslínico (1); ácido betulínico (2); 3-oxo- $\beta$ -amirina (3); ácido ursólico (4);  $\beta$ -amirina (5); lupeol (6); esqualeno (7); peróxido de ergosterol (8); cafeato de etila (9) e ficaprenol-12 (10)



## 4. Conclusão

O estudo fitoquímico do resíduo hexânico dos frutos de um espécime de *Enterolobium contortisiliquum* coletado no município de Aquidauana – MS levou ao isolamento de dez substâncias, destacando-se sete triterpenos: ácido maslínico (1), ácido betulínico (2), 3-oxo- $\beta$ -amirina (3), ácido ursólico (4),  $\beta$ -amirina (5), lupeol (6) e esqualeno (7). Exceto os triterpenos 5 e 6, os demais estão sendo relatados pela primeira vez no gênero *Enterolobium*. Os outros compostos foram: um esteroide, o peróxido de ergosterol (8); um derivado do ácido cafeico, o cafeato de etila (9) e um poliprenol, o ficaprenol-12 (10).

Considerando-se que as favas de *E. contortisiliquum* são relatadas como uma importante causa de intoxicação para bovinos causando impactos negativos na pecuária,<sup>18</sup> os resultados obtidos no presente trabalho podem fornecer subsídios para estudos futuros visando à identificação do princípio ativo tóxico.

## Agradecimentos

À FUNDECT-MS, CNPq, CAPES, CPq-PROPP/UFMS e ao IF goiano.

## Referências Bibliográficas

- <sup>1</sup> Bonel-Raposo, J.; Riet-Correa, F.; Guim, T. N.; Schuch, I. D.; Grecco, F. B.; Fernandes, C. G. Intoxicação aguda e abortos em cobaias pelas favas de *Enterolobium contortisiliquum* (Leg. Mimosoideae). *Pesquisa Veterinária Brasileira* **2008**, *28*, 593. [CrossRef]
- <sup>2</sup> Gadelha, I. C. N.; Câmara, A. C. L.; Silva, I. P.; Batista, J. S.; Melo, M. M.; Blanco, B. S. Toxic effect of the pericarp of the *enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong fruits on chicks. *International Journal of Applied Research in Veterinary* **2015**, *13*, 135. [Link]
- <sup>3</sup> Souza, R. I. C.; Santos, A. C.; Ribas, N. L. K. S.; Colodel, E. M.; Leal, P. V.; Pupin, R. C.; Carvalho, N. M.; Lemos, R. A. A. Doenças tóxicas de bovinos em Mato Grosso do Sul. *Semina* **2015**, *36*, 1355. [Link]
- <sup>4</sup> Shahat, A. A.; El-barouty, G.; Hassan, R. A.; Hammouda, F. M.; Abdel-Rahman, F. H.; Saleh, M. A. Study of the anti-proliferative activity of 5-substituted 4,7-dimethoxy-1,3-benzodioxole derivatives of SY-1 from *Antrodia camphorate* on human COLO 205 colon cancer cells. *Journal of Environmental Science And Health, Part B* **2008**, *43*, 519. [Link]
- <sup>5</sup> Mimaki, Y.; Harada, H.; Sakuma, C.; Haraguchi, M.; Yui, S.; Kudo, T.; Yamazaki, M.; Sashida, Y. Contortisiliosides A-G: Isolation of seven new triterpene bisdesmosides from *Enterolobium contortisiliquum* and cytotoxic activity. *Helvetica Chimica Acta* **2004**, *87*, 851. [CrossRef]
- <sup>6</sup> Mimaki, Y.; Harada, H.; Sakuma, C.; Haraguchi, M.; Yui, S.; Kudo, T.; Yamazaki, M.; Sashida, Y. Enterolosaponins A and B, novel triterpene bisdesmosides from *Enterolobium contortisiliquum*, and evaluation for their macrophage-oriented cytotoxic activity. *Bioorganic Medicinal Chemistry Letters* **2003**, *13*, 623. [CrossRef] [PubMed]
- <sup>7</sup> Lemes, G. F.; Ferri, P. H.; Lopes, M. N. Constituintes químicos de *Hyptidendron canum* (Pohl ex Benth.) R. Harley (Lamiaceae). *Química Nova* **2011**, *34*, 39. [CrossRef]
- <sup>8</sup> Mahato, S. B.; Kundu, A. P. <sup>13</sup>C NMR Spectra of pentacyclic triterpenoids a compilation and some saliente features. *Phytochemistry* **1994**, *37*, 1517. [CrossRef]
- <sup>9</sup> Salama, A. M.; Avendaño, I. Y. Actividad antiinflamatoria de  $\delta$ -amirona y 4',7-dimetoxiapigenina de *Alnus acuminata*. *Revista Colombiana de Ciencias Químico Farmacéuticas* **2005**, *34*, 117. [Link]
- <sup>10</sup> Junior, L. R. A.; Garcez, F. R.; Garcez, W. S.; Guterres, Z. R. Pregnanos e outros constituintes das raízes de *Macrosiphonia petraea* (A. St.-Hil.) Kuntze (Apocynaceae). *Química Nova* **2013**, *36*, 519. [CrossRef]
- <sup>11</sup> Carvalho, M. G.; Velandia, J. R.; Oliveira, L. F.; Bezerra, F. B. Triterpenos isolados de



*Eschweilera longipes* Miers (Lecythidaceae). *Química Nova* **1998**, *21*, 740. [[CrossRef](#)]

<sup>12</sup> Souza, A. D. L.; Rocha, A. F. I.; Pinheiro, M. L. B.; Andrade, C. H. S.; Galotta, A. L. A. Q.; Santos, M. P. S. S. Constituintes químicos de *Gustavia Augusta* L. (Lecythidaceae) *Química Nova* **2001**, *4*, 442. [[CrossRef](#)]

<sup>13</sup> Miranda, M. L. D.; Souza, A. F.; Rodrigues, E. D.; Garcez, F. R.; Garcez, W. S. Constituintes Químicos das Folhas de *Riedeliella graciliflora* Harms (Leguminosae). *Química Nova* **2012**, *35*, 1306. [[CrossRef](#)]

<sup>14</sup> Rocha, M. R.; Vieira, I. J. C.; Braz-Filho, R. Estudo Fitoquímico de *Rauia nodosa* (Rutaceae). *Resumos da 37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*, Natal, Brasil, 2014. [[Link](#)]

<sup>15</sup> Yue, J.; Chen, S.; Lin, Z.; Sun, H. Sterols from the fungus *Lactarium volemus*. *Phytochemistry* **2001**, *56*, 801. [[CrossRef](#)]

<sup>16</sup> Gibbons, S.; Mathew, K. T.; Gray, A. I. A caffeic acid ester from *Halocnemum strobilaceum*. *Phytochemistry* **1999**, *51*, 465. [[CrossRef](#)]

<sup>17</sup> Aoki, T.; Matsuo, K.; Suga, T.; Ohta, S. Arachisprenols: Polyprenols possessing a geranyl residue from *Arachis hypogaea*. *Phytochemistry* **1997**, *46*, 715. [[CrossRef](#)]

<sup>18</sup> Costa, R. L. D.; Marine, A.; Tanaka, D.; Berndt, A.; Andrade, F. M. E. Um caso de intoxicação de bovinos por *Enterolobium contortisiliquum* (Timboril) no Brasil. *Archivos de Zootecnia* **2009**, *58*, 313. [[CrossRef](#)]