

SESQUITERPENOS E OUTROS CONSTITUINTES DAS FOLHAS DE *Pterodon pubescens* Benth (Leguminosae)Mayker Lazaro Dantas Miranda<sup>a</sup>, Fernanda Rodrigues Garcez<sup>a</sup>, Alfredo Raúl Abot<sup>b</sup> e Walmir Silva Garcez<sup>a,\*</sup><sup>a</sup>Instituto de Química, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, CP 549, 79070-900 Campo Grande – MS, Brasil<sup>b</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, 79200-000 Aquidauana – MS, Brasil

Recebido em 18/07/2013; aceito em 17/10/2013; publicado na web em 14/11/2013

SESQUITERPENES AND OTHER CONSTITUENTS FROM LEAVES OF *Pterodon pubescens* Benth (Leguminosae). In addition to  $\beta$ -sitosterol, stigmaterol, phaeophitin A, luteolin, kaempferol, quercetin, (+)-catechin, quercetin-3-O- $\alpha$ -L-rhamnopyranoside, rutin, and *p*-hydroxy-benzoic acid, six known sesquiterpenes, namely (*rel*)-2 $\beta$ ,6 $\beta$ -epoxy-5 $\beta$ -hydroxy-isodaucane, oplopanone, 1 $\beta$ ,6 $\alpha$ -dihydroxy-4(15)-eudesmene, caryophyllene oxide,  $\alpha$ -cadinol, and spathulenol, were isolated from the leaves of *Pterodon pubescens* (Leguminosae) growing in the Cerrado of Mato Grosso do Sul, Brazil. The (*rel*)-2 $\beta$ ,6 $\beta$ -epoxy-5 $\beta$ -hydroxy-isodaucane corresponds to the correct structure of homalomenol D. The sesquiterpene oplopanone, which bears a modified cadinane skeleton, is being reported for the first time in this genus. The structures of the compounds were determined on the basis of spectral data (MS, IR, and NMR-1D and 2D) and subsequent comparison with data reported in the literature.

Keywords: *Pterodon pubescens*; sesquiterpenes; isodaucane.

## INTRODUÇÃO

O gênero *Pterodon* compreende quatro espécies nativas no Brasil: *P. abruptus* (Morici) Benth, *P. apparicioi* Pedersoli, *P. emarginatus* Vogel (sin. *P. polygalaeflorus* Benth.) e *P. pubescens* Benth.<sup>1</sup>

*Pterodon pubescens* Benth (Leguminosae) faz parte de um grupo de plantas popularmente conhecidas como “sucupira branca” ou “fa-veira”. É uma árvore de porte médio (até 15 m) que ocorre nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Mato Grosso do Sul, sendo-lhe atribuídas pela medicina popular propriedades anti-inflamatórias, antirreumáticas e analgésicas.<sup>2</sup>

Estudos fitoquímicos prévios de plantas do gênero *Pterodon* revelaram a presença de alcaloides e isoflavonas em cascas de caule e diterpenos em óleo de sementes.<sup>3</sup>

O presente trabalho aborda o estudo fitoquímico das folhas de um espécime de *P. pubescens*, levando ao isolamento de dezesseis compostos: seis sesquiterpenos, seis flavonoides, dois esteroides, uma feofitina e um derivado do ácido benzoico.

## PARTE EXPERIMENTAL

## 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 e Sephadex<sup>®</sup> LH-20. 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<sup>®</sup> DPX-300 (300/75MHz) e como solventes foram utilizados CDCl<sub>3</sub> e CD<sub>3</sub>OD, de procedência CIL<sup>®</sup> (Cambridge Isotope Laboratories, Inc). O espectro de massas de baixa resolução foi obtido em espectrômetro de CG-EM - QP2010 PLUS, SHIMADZU<sup>®</sup>. O espectro de IV foi registrado em espectrômetro Bomem-Hartmann & Braun FT, tendo sido a amostra preparada sob a forma de pastilha de KBr. As medidas de rotação óptica foram determinadas em polarímetro Perkin-Elmer 341.

\*e-mail: walimir.garcez@ufms.br

## Material vegetal

As folhas de *P. pubescens* foram coletadas em dezembro de 2010, no município de Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil. A identificação botânica da espécie foi efetuada pelo Dr. Alfredo R. Abot, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, sendo uma exsiccata depositada no Herbário CGMS, da UFMS, sob n° 4218.

## Extração e isolamento dos constituintes químicos

As folhas secas (5 kg) foram trituradas e submetidas 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. 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 (60 g), acetato de etila (75 g) e hidrometanólico (160 g).

Parte do resíduo hexânico (30 g), após sucessivos fracionamentos cromatográficos em gel de sílica (Esquema de separação no Material Suplementar), utilizando-se misturas de hexano e acetato de etila em gradiente crescente de polaridade como eluentes, conduziu ao isolamento de nove substâncias: (*rel*)-2 $\beta$ ,6 $\beta$ -epóxi-5 $\beta$ -hidróxi-isodaucano (**1**, 4,0 mg), oplopanona (**2**, 7,6 mg), 1 $\beta$ ,6 $\alpha$ -diidróxi-4(15)-eudesmeno (**3**, 5,0 mg), óxido de cariofileno (**4**, 6,9 mg),  $\alpha$ -cadinol (**5**, 4,8 mg), spatulenol (**6**, 5,8 mg),  $\beta$ -sitosterol (**7**, 20 mg) e estigmasterol (**8**, 14 mg) e feofitina A (**9**, 16 mg). Especificamente, a substância **1** foi obtida a partir da fração 6 (Hex: AcOEt 8:2, 200 mg), proveniente do fracionamento em gel de sílica (70-230 mesh) do resíduo hexânico. Esta fração foi submetida à cromatografia em gel de sílica (230-400 mesh) utilizando-se como eluente hexano e AcOEt em gradiente crescente de polaridade, sendo coletadas 200 subfrações. As subfrações 100-108 foram reunidas, resultando na substância **1** (Hex: AcOEt 8:2).

Parte do resíduo acetato de etila (40 g) foi submetida à cromatografia em gel de sílica (70-230 mesh) utilizando-se misturas de clorofórmio, AcOEt e metanol em gradiente crescente de polaridade sendo coletadas vinte subfrações.

As subfrações 5 (CHCl<sub>3</sub>/AcOEt 8:2, 400 mg), 7 (CHCl<sub>3</sub>/AcOEt

7:3, 400 mg), 9 (CHCl<sub>3</sub>/AcOEt 6:4, 400 mg), 12 (AcOEt/MeOH 9:1, 400 mg) e 16 (AcOEt/MeOH 6:4, 400 mg) foram fracionadas em Sephadex LH-20 (MeOH). Este processo resultou no isolamento de: luteolina (**10**, 8,2 mg) e ácido *p*-hidroxibenzoico (**16**, 5,0 mg) da subfração 5, kaempferol (**11**, 6,0 mg) da subfração 7, quercetina (**12**, 6,7 mg) da subfração 9, (+)-catequina (**13**, 8,0 mg) e quercetina-3-*O*- $\alpha$ -L-rhamnopiranosídeo (**14**, 10,0 mg) da subfração 12 e a rutina (**15**, 12,0 mg) da subfração 16.

(*rel*)-2 $\beta$ ,6 $\beta$ -Epóxi-5 $\beta$ -hidróxi-isodaucano (**1**): Óleo incolor.  $[\alpha]_D^{23}$  -11,2 (CHCl<sub>3</sub>; *c.* 0,38). IV (KBr)  $\nu_{\max}$  cm<sup>-1</sup>: 3500; 2980; 2850 e 1200. EM (70 eV) *m/z* (abundância relativa): 238 [M<sup>+</sup>] (10), 220 (20), 167 (62), 93 (76), 81 (100). RMN de <sup>1</sup>H e <sup>13</sup>C: Tabela 1.

*Oplopanona* (**2**): Sólido oleoso.  $[\alpha]_D^{23}$  -15,8 (CHCl<sub>3</sub>; *c.* 0,57) e Lit.<sup>4</sup>  $[\alpha]_D^{20}$  -16,0 (CHCl<sub>3</sub>; *c.* 0,033). RMN de <sup>1</sup>H e <sup>13</sup>C: Tabela 2.

Os dados experimentais<sup>5-9</sup> dos compostos **3-16** encontram-se no Material Suplementar deste artigo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A substância **1** apresentou-se como um óleo incolor e em seu espectro de IV observou-se uma banda larga em 3440 cm<sup>-1</sup> relativa à deformação axial (O-H) e uma banda intensa em 2980 cm<sup>-1</sup>, referente às deformações axiais (C-H) de carbono sp<sup>3</sup>. Seu espectro de RMN <sup>1</sup>H de **1** (Tabela 1) mostrou sinais relativos a quatro grupos metila [ $\delta_H$  0,89 (*d*, *J* = 6,5 Hz); 0,92 (*d*, *J* = 6,5 Hz); 1,17 (*s*) e 1,21 (*s*)] e a hidrogênios de dois grupos oximetínicos [ $\delta_H$  3,67 (*dl*, *J* = 4,3 Hz); 3,77 (*dl*, *J* = 8,7 Hz)].

No espectro de RMN <sup>13</sup>C (Tabela 1) foram listados quinze sinais, os quais correspondem a dois carbonos não hidrogenados (sendo um deles oxigenado), cinco metínicos (sendo dois oxigenados), quatro metilênicos e quatro metílicos.

Os espectros de RMN de <sup>13</sup>C e DEPT 135° indicaram a fórmula molecular C<sub>15</sub>H<sub>26</sub>O<sub>2</sub>, compatível com os dados fornecidos pelo espectro de massas de **1**, o qual apresentou um íon molecular a *m/z* 238. A consideração do índice de deficiência de hidrogênios demonstrou tratar-se de uma estrutura tricíclica, porém a polaridade do composto é compatível com a presença de um éter cíclico de um esqueleto carbônico bicíclico. Dentre as possibilidades para um sesquiterpeno com esqueleto carbônico bicíclico, os dados de RMN <sup>13</sup>C sugerem a de um sesquiterpeno com esqueleto isodaucano.

O experimento HSQC evidenciou as correlações que permitiram fazer as atribuições mostradas na Tabela 1. No experimento HMBC foi possível determinar a localização do grupo isopropila em C-8 ( $\delta_C$  34,8) a partir das correlações deste carbono com os hidrogênios a  $\delta_H$  0,92 (H-15) e  $\delta_H$  0,94 (H-14). A localização do éter cíclico foi feita principalmente pelas correlações observadas no experimento HMBC entre o hidrogênio a  $\delta_H$  3,67 (H-2) e os carbonos a  $\delta_C$  61,7 (C-7),  $\delta_C$  54,7 (C-1) e  $\delta_C$  35,9 (C-3) e do hidrogênio a  $\delta_H$  3,77 (H-6) com os carbonos a  $\delta_C$  30,3 (C-4), 70,0 (C-5), 61,7 (C-7) e 54,7 (C-1). A posição da hidroxila em C-5 ( $\delta_C$  70,0) foi determinada com base nas correlações observadas entre o hidrogênio a  $\delta_H$  1,17 (H-12) e os carbonos a  $\delta_C$  85,5 (C-6), 70,0 (C-5) e 30,3(C-4).

A estereoquímica relativa de **1** foi determinada usando o experimento NOESY e os valores de constante de acoplamento. A junção *cis* entre os anéis foi definida pela correlação observada entre o hidrogênio a  $\delta_H$  2,11 (H-7) com os hidrogênios a  $\delta_H$  1,21 (H-11). A orientação  $\beta$  do grupo epóxi foi definida com base no valor da constante de acoplamento (*J* = 8,7 Hz) entre os hidrogênios a  $\delta_H$  3,77 (H-6) e  $\delta_H$  2,11 (H-7). Outras correlações também foram observadas no experimento NOESY entre o hidrogênio a  $\delta_H$  1,17 (H-12) e os hidrogênios

a  $\delta_H$  3,67 (H-2) e o hidrogênio a  $\delta_H$  1,39 (H-8), comprovando deste modo as orientações  $\beta$  da hidroxila em C-5 ( $\delta_C$  70,0) e do grupo isopropil em C-8 ( $\delta_C$  34,8). Estas correlações destacadas e outras observadas no experimento NOESY são mostradas na Figura 2. Sendo assim, a estrutura de **1** foi elucidada como sendo a do sesquiterpeno (*rel*)-2 $\beta$ ,6 $\beta$ -epóxi-5 $\beta$ -hidróxi-isodaucano (Figura 1).

Os dados de RMN de <sup>1</sup>H e <sup>13</sup>C e o valor de rotação óptica do composto **1** apresentaram boa correlação com os do homalomenol D, substância isolada anteriormente de *Homalomena aromática*,<sup>10</sup> cuja estrutura está sendo corrigida no presente artigo. A presença desta substância no óleo essencial de *Hedychium gardnerianum* foi também reportada por Weyerstahl et al.<sup>10</sup> Nestes artigos as estruturas atribuídas a este composto não são as mesmas, enquanto Wang e Zou, ao relatarem o isolamento do crocaudatol, um isômero do homalomenol D, propõem uma correção da estrutura deste composto. No entanto, a estrutura ora proposta para o homalomenol D, fundamentada nos experimentos bidimensionais, incluindo o NOESY, é diferente das atribuídas anteriormente, correspondendo ao (*rel*)-2 $\beta$ ,6 $\beta$ -epóxi-5 $\beta$ -hidróxi-isodaucano (Figura 1).

O composto **2**, assim como o **1**, também foi obtido da fase hexânica e seus espectros de RMN de <sup>1</sup>H e <sup>13</sup>C (Tabela 2) apresentaram sinais característicos de um sesquiterpeno. Observou-se no espectro de RMN <sup>1</sup>H a presença de dois doubletos com integração para três hidrogênios cada um em  $\delta_H$  0,62 (*d*, *J* = 6,9 Hz) e 0,82 (*d*, *J* = 6,9 Hz), indicando a presença de um grupo isopropílico.

Foram observados também dois singletos em  $\delta_H$  2,12 (3H) e  $\delta_H$  1,12 (3H), sugerindo a presença de dois grupos metílicos ligados a carbonos não hidrogenados.

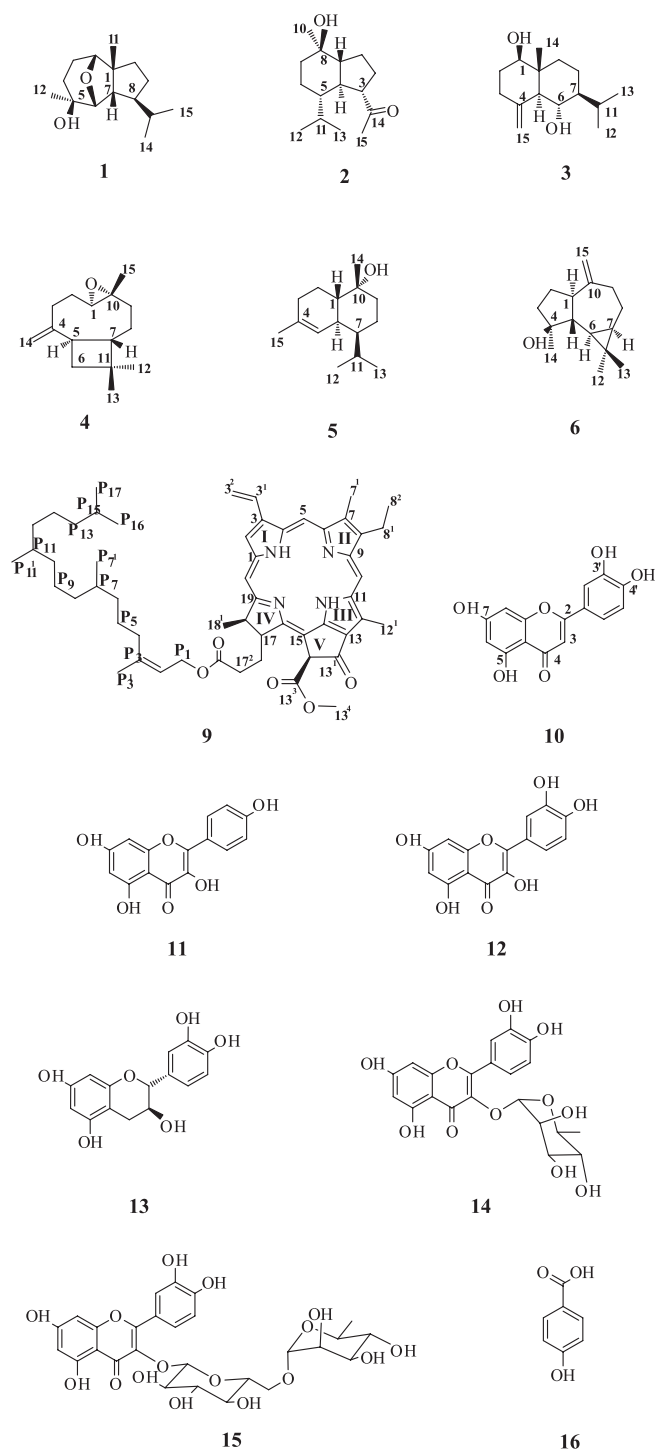
Os espectros de RMN <sup>13</sup>C e DEPT 135° revelaram a presença de 15 átomos de carbono, sendo quatro metílicos, quatro metilênicos, cinco metínicos e dois não hidrogenados. Estes ocorreram em  $\delta_C$  73,0 (C-8) e  $\delta_C$  211,5 (C-14), indicando a presença de um carbono carbonílico e um carbono carbonílico de cetona, respectivamente.

Por meio da análise do espectro de HMBC foi possível estabelecer a conectividade entre os átomos e, desta forma, confirmar a presença de alguns grupos. A correlação observada entre os hidrogênios a  $\delta_H$  2,12, referente a hidrogênios metílicos, e o carbono a  $\delta_C$  211,5 permitiu confirmar a presença de um grupo acetila. A correlação entre os sinal  $\delta_H$  0,62, referente a hidrogênios metílicos, e os carbonos metílico em  $\delta_C$  21,9 (C-12) e metínicos em  $\delta_C$  29,5 (C-11) e  $\delta_C$  49,4 (C-5), bem como, entre os hidrogênios a  $\delta_H$  0,82, referente a hidrogênios metílicos, e os carbonos metílico em  $\delta_C$  15,6 (C-13) e metínicos em  $\delta_C$  29,5 (C-11) e  $\delta_C$  49,4 (C-5), permitiram confirmar a presença de um grupo isopropílico ligado ao carbono metínico a  $\delta_C$  49,4 (C-5). Com base nestes dados, foi possível definir que o composto **2** trata-se da oplopanona, um sesquiterpeno de esqueleto cadinano modificado que está sendo relatado pela primeira vez no gênero *Pterodon*.

Este sesquiterpeno apresenta moderada atividade antiparasitária frente à *Plasmodium falciparum*<sup>11</sup> e já teve sua ocorrência relatada nos frutos de *Renealmia cincinnata*,<sup>11</sup> em *Laurencia subopposita*, uma alga,<sup>12</sup> e nas folhas de *Cupressus gigantea*.<sup>13</sup>

Os flavonoides luteolina (**10**), kaempferol (**11**), quercetina (**12**), (+)-catequina (**13**), quercetina-3-*O*- $\alpha$ -L-rhamnopiranosídeo (**14**) e rutina (**15**) foram identificados com base nos seus espectros de RMN <sup>1</sup>H e de <sup>13</sup>C, os quais mostraram-se de acordo com os da literatura<sup>14</sup> e estão sendo relatados pela primeira vez em *P. pubescens*.

Outras substâncias mais frequentemente encontradas em plantas foram isoladas de *P. pubescens* e caracterizadas com base em seus dados espectroscópicos e/ou comparação com amostras autênticas. Especificamente foram isolados os sesquiterpenos 1 $\beta$ ,6 $\alpha$ -di-hidróxi-4(15)-eudesmeno,<sup>15</sup> óxido de cariofileno,<sup>15</sup> espatulenol,<sup>15</sup>  $\alpha$ -cadinol,<sup>16</sup> dois esteroides,  $\beta$ -sitosterol<sup>17</sup> e estigmasterol,<sup>17</sup> uma feofitina, a feofitina A<sup>18</sup> e o ácido *p*-hidroxibenzoico.<sup>19</sup>



**Figura 1.** Estruturas dos constituintes químicos isolados das folhas de *Pterodon pubescens*

Cabe ressaltar que a feofitina A (**9**) é um composto bastante comum em folhas, sendo considerado um produto da degradação da clorofila. Este composto pode ser usado como agente fototerapêutico, existindo na literatura relatos de estudos que buscam encontrar condições ideais para aplicações deste composto em terapia fotodinâmica (TFD).<sup>20</sup>

## CONCLUSÃO

O estudo químico das folhas de *Pterodon pubescens* levou ao isolamento de dezesseis substâncias, destacando-se seis sesquiterpenos:

**Tabela 1.** Dados de RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz) e <sup>13</sup>C (75 MHz) do (*rel*)-2β,6β-epóxi-5β-hidróxi-isodaucano (**1**)

C/H	δ <sup>1</sup> H	δ <sup>13</sup> C	HMBC (H→C)
<b>1</b>	-	54,7	-
<b>2</b>	3,67 (1H, <i>dl</i> , <i>J</i> = 4,3 Hz)	82,2	C-4, C-7, C-1
<b>3</b>	1,72 (1H, <i>dd</i> , <i>J</i> = 10,5 e 5,0 Hz, H-3α) <sup>a</sup>	35,9	C-5, C-4, C-3
	2,12-2,18 (1H, <i>m</i> , H-3β) <sup>a</sup>		C-5, C-4, C-2
<b>4</b>	1,48-1,57 (1H, <i>m</i> ) <sup>a*</sup>	30,3	C-5, C-2
	1,81-1,86 (1H, <i>m</i> ) <sup>a*</sup>		C-3
<b>5</b>	-	70,0	-
<b>6</b>	3,77 (1H, <i>dl</i> , <i>J</i> = 8,7 Hz)	85,5	C-1, C-7, C-5, C-4
<b>7</b>	2,11 (1H, <i>t</i> , <i>J</i> = 8,7 Hz)	61,7	C-5, C-8, C-1
<b>8</b>	1,39 (1H, <i>m</i> ) <sup>a</sup>	34,8	C-9, C-15, C-14
<b>9</b>	1,96-2,06 (1H, <i>m</i> ) <sup>a*</sup>	24,3	C-1, C-8
	1,54-1,64 (1H, <i>m</i> ) <sup>a*</sup>		
<b>10</b>	1,27 (1H, <i>td</i> , <i>J</i> = 10,8 e 5,5 Hz, H-10α) <sup>a</sup>	32,9	C-1, C-7, C-2
	1,70 (1H, <i>ddl</i> , <i>J</i> = 10,8 e 5,5 Hz, H-10β) <sup>a</sup>		C-1, C-9
<b>11</b>	1,21 (3H, <i>s</i> )	31,6	C-1, C-10, C-9, C-7
<b>12</b>	1,17 (3H, <i>s</i> )	25,3	C-6, C-5, C-4
<b>13</b>	1,91-1,97 (1H, <i>m</i> ) <sup>a</sup>	45,7	C-8, C-14, C-11
<b>14</b>	0,92 (3H, <i>d</i> ; 6,5 Hz)	22,6	C-8, C-15, C-14
<b>15</b>	0,89 (3H, <i>d</i> , 6,5 Hz)	20,5	C-8, C-15, C-14

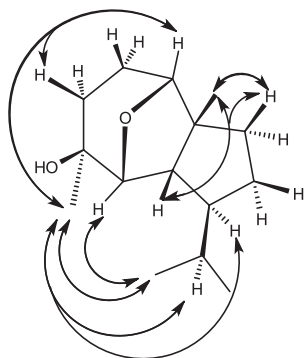
<sup>a</sup>Atribuídos de acordo com as correlações observadas no HMBC e/ou HSQC.  
\*Valores interrocáveis.

**Tabela 2.** Dados de RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz) e <sup>13</sup>C (75 MHz) da oplopanona (**2**)

C/H	δ <sup>1</sup> H	δ <sup>13</sup> C
<b>1</b>	1,80-1,70 (2H, <i>m</i> ) <sup>a</sup>	25,3
<b>2</b>	1,08-0,98 (2H, <i>m</i> ) <sup>a</sup>	28,6
<b>3</b>	1,96 (1H, <i>ql</i> , <i>J</i> = 11,0 Hz)	46,7
<b>4</b>	1,40 (1H, <i>m</i> ) <sup>a</sup>	55,7
<b>5</b>	2,62 (1H, <i>ddd</i> , <i>J</i> = 5,4; 9,0 e 11,7 Hz)	49,4
<b>6</b>	1,08-0,98 (2H; <i>m</i> ) <sup>a</sup>	23,0
<b>7</b>	1,30 (2H, <i>m</i> ) <sup>a</sup>	42,2
<b>8</b>	-	73,0
<b>9</b>	1,41 (1H, <i>m</i> ) <sup>a</sup>	57,0
<b>10</b>	1,12 (3H, <i>s</i> )	20,3
<b>11</b>	1,51 (1H, <i>m</i> ) <sup>a</sup>	29,5
<b>12</b>	0,82 (3H, <i>d</i> , <i>J</i> = 6,9 Hz)	21,9
<b>13</b>	0,62 (3H, <i>d</i> , <i>J</i> = 6,9 Hz)	15,6
<b>14</b>	-	211,5
<b>15</b>	2,12 (3H, <i>s</i> )	29,5

<sup>a</sup>Atribuídos de acordo com as correlações observadas no HMBC e/ou HSQC.

(*rel*)-2β,6β-epóxi-5β-hidróxi-isodaucano (**1**), oplopanona (**2**), 1β,6α-di-hidróxi-4(15)-eudesmeno (**3**), óxido de cariofileno (**4**), α-cadinol (**5**) e spatulenol (**6**). O composto **1** corresponde à estrutura corrigida da homalomenol D, obtido anteriormente de duas plantas *Homalomena aromatica* e *Hedychium gardnerianum*, enquanto a oplopanona (**2**) está sendo descrita pela primeira vez no gênero *Pterodon*. Os outros compostos foram: dois esteroides, β-sitosterol



**Figura 2.** Principais correlações observadas no experimento NOESY do sesquiterpeno (rel)-2 $\beta$ ,6 $\beta$ -epóxi-5 $\beta$ -hidróxi-isodaucano (1)

(7) e estigmasterol (8), uma feofitina, a feofitina A (9), além dos flavonoides luteolina (10), kaempferol (11), quercetina (12), (+)-catequina (13), quercetina-3-*O*- $\alpha$ -L-rhamnospiranosídeo (14), a rutina (15) e do ácido *p*-hidroxibenzoico (16). Cabe salientar que a ocorrência dos compostos 10-16 na espécie *P. pubescens* está sendo relatada pela primeira vez. A obtenção e caracterização dos sesquiterpenos mencionados devem ser destacadas, já que se trata do primeiro relato de isolamento desta classe de metabólitos secundários nesta espécie, além de ser o primeiro relato de sesquiterpeno com esqueleto isodaucano em Leguminosae. As folhas de *Pterodon pubescens* não haviam sido estudadas anteriormente, tendo sido isolados flavonoides, isoflavonoides e triterpenos da casca do caule, enquanto do óleo de sementes foram isolados diterpenos e identificados sesquiterpenos por CG/EM.<sup>21</sup>

#### AGRADECIMENTOS

À FUNDECT-MS, CNPq, CAPES, CPq-PROPP/UFMS pelo apoio financeiro, à Dra. E. D. Rodrigues e à MSc L. M. Ravaglia pela obtenção e auxílio com os espectros de RMN.

#### MATERIAL SUPLEMENTAR

Espectros de RMN de <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C, massas, HSQC, HMBC bem como os esquemas de isolamento das substâncias das folhas de *Pterodon pubescens*, estão disponíveis gratuitamente em <http://quimicanova.sbq.org.br>, na forma de arquivo PDF.

#### REFERÊNCIAS

1. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29840>, acessada em Setembro de 2013.
2. Dutra, R. C.; Braga, F. G.; Coimbra, E. C.; Silva, A. D.; Barbosa, N. R.; *Braz. J. Pharmacogn.* **2009**, *19*, 429; Sabino, K. C. C.; Gayer, C. R. M.; Vaz, L. C. A.; Santos, L. R. L.; Felzenszwalb, I.; Coelho, M. G. P.; *Toxicol. Lett.* **1999**, *108*, 27; Coelho, L. P.; Reis, P. A.; Castro, F. L.; Gayer,

- C. R. M.; Lopes, C. S.; Silva, M. C. C.; Sabino, K. C. C.; Todeschini, A. R.; Coelho, M. G. P.; *J. Ethnopharmacol.* **2005**, *98*, 109; Oliveira, D. M. T.; Paiva, E. A. D.; *Braz. J. Biol.* **2005**, *65*, 483; Silva, I. D.; Takatsuka, F. S.; Rocha, M. R.; Cunha, M. G.; *Pesq. Agropec. Trop.* **2005**, *35*, 109.
3. Torrenegra, R.; Bauereib, P.; Achenbach, H.; *Phytochemistry* **1989**, *42*, 2219; Marques, D. D.; Machado, M. I. L.; Carvalho, M. G.; Meleira, L. A. C.; Braz-Filho, R.; Aughlin, J. L.; *J. Braz. Chem. Soc.* **1988**, *9*, 295; Fascio, M.; Mors, W. B.; Gilbert, B.; Mahajan, J. R.; Monteiro, M. B.; Santos Filho, D.; Vichnewski, W.; *Phytochemistry* **1975**, *15*, 201; Arriaga, A. M. C.; Castro, M. A. B.; Silveira, E. R.; Braz-Filho, R.; *J. Braz. Chem. Soc.* **2000**, *11*, 187; Braz-Filho, R.; Gottlieb, O. R.; Assumpção, R. M. V.; *Phytochemistry* **1971**, *10*, 2835.
4. Lee, K. H.; Choi, S. U.; Lee, K. R.; *Arch. Pharmacol. Res.* **2005**, *28*, 280.
5. El-Shazly, A. M.; Hussein, K. T.; *Biochem. Syst. Ecol.* **2004**, *32*, 665.
6. Soares, L. R.; Silva, A. C. de Q.; Freire, T. V.; Garcez, F. R.; Garcez, W. S.; *Quim. Nova* **2012**, *35*, 323.
7. Heyman, H.; Tezuka, Y.; Kikuchi, T.; Supriyatna, S.; *Chem. Pharm. Bull.* **1994**, *42*, 138.
8. Anna, K.; Borg, K.; Torbjorn, N.; Talvitie, A.; *Tetrahedron* **1981**, *37*, 425.
9. Tringali, C.; Piattelli, M.; Spatafora, C.; *Phytochemistry* **1995**, *40*, 827.
10. Leopoldine, M.; *J. Agric. Food Chem.* **2006**, *54*, 5878.
11. Sung, T. V.; Kutschabsky, L.; Porzel, A.; Steglich, W.; Adam, G.; *Phytochemistry* **1992**, *31*, 1659; Weyerstahl, P.; Marschall, H.; Thefeld, K.; Subba, G. C.; *Flavour Fragr. J.* **1998**, *13*, 377; Wang, Y.; Zou, Z. M.; *Chin. J. Nat. Med.* **2008**, *6*, 339.
12. Tchuendem, M. H. K.; Mbah, J. A.; Tsopmo, A.; Ayafor, J. F.; Sterner, O.; Okunji, C. C.; Iwu, M. M.; Schuster, B. M.; *Phytochemistry* **1999**, *52*, 1095.
13. Piers, E.; Gavai, A. V.; *J. Org. Chem.* **1990**, *55*, 2380.
14. Chun-Mei, L. I.; Hui-Bin, Z.; Wei-Dong, Z.; *Chin. J. Nat. Med.* **2010**, *8*, 0410.
15. Agrawal, P. K.; Thakur, R. S.; Bansal, M. C.; *Carbon-13 NMR of Flavonoids*; Agrawal, P. K., ed.; Elsevier: Amsterdam, 1989; Piers, E.; Gavai, A. V.; *J. Org. Chem.* **1990**, *55*, 2380.
16. Moreira, I. C.; Roque, N. F.; Contini, K.; Lago, J. H. G.; *Rev. Bras. Farmacogn.* **2007**, *17*, 55.
17. El-Shazly, A. M.; Hussein, K. T.; *Biochem. Syst. Ecol.* **2004**, *32*, 665.
18. Pouchert, C. J.; Behnke, J.; *The Aldrich Library of <sup>13</sup>C and <sup>1</sup>H FT NMR Spectra*, 1<sup>st</sup> ed., Aldrich Chemical Company, Inc: Milwaukee, 1993.
19. Tomaz, A. C. de A.; Nogueira, R. B. S. S.; Pinto, D. S.; Agra, M. de F.; Souza, M. F. V.; da-Cunha, E. V. L.; *Rev. Bras. Farmacogn.* **2008**, *18*, 47.
20. Canuto, K. M.; Silveira, E. R.; Bezerra, A. M. E.; *Quim. Nova* **2010**, *33*, 662.
21. Moreira, L. M.; Rodrigues, M. R.; Oliveira, H. P. M.; Lima, A.; Soares, R. R. S.; Batistela, V. R.; Gerola, A. P.; Hioka, N.; Severino, D.; Baptista, M. S.; Machado, A. E. H.; *Quim. Nova* **2010**, *33*, 258.
22. Hansen, D.; Haraguchi, M.; Alonso, A.; *Braz. J. Pharm. Sci.* **2010**, *46*, 607.

Mayker Lazaro Dantas Miranda<sup>a</sup>, Fernanda Rodrigues Garcez<sup>a</sup>, Alfredo Raúl Abot<sup>b</sup> e Walimir Silva Garcez<sup>a,\*</sup><sup>a</sup>Instituto de Química, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, CP 549, 79070-900 Campo Grande – MS, Brasil<sup>b</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, 79200-000 Aquidauana – MS, Brasil**Dados experimentais dos compostos 3-16 isolados de folhas de *Pterodon pubescens***

*1β,6α-Diidróxi-4(15)-eudesmeno (3)*: Óleo incolor.  $[\alpha]_D^{23} +2,6$  (CHCl<sub>3</sub>; c. 0,16)e Lit.<sup>5</sup>  $[\alpha]_D^{23} +2,6$  (CHCl<sub>3</sub>; c. 0,20). RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta_c$ : 79,0 (C-1), 31,8 (C-2), 35,1 (C-3), 146,2 (C-4), 55,8 (C-5), 67,0 (C-6), 49,3 (C-7), 18,1 (C-8), 36,3 (C-9), 41,6 (C-10), 26,0 (C-11), 21,3 (C-12), 16,2 (C-13), 11,6 (C-14), 107,8 (C-15).

*Óxido de cariofileno (4)*: Óleo incolor.  $[\alpha]_D^{23} -56,4$  (CHCl<sub>3</sub>; c. 0,20)e Lit.<sup>6</sup>  $[\alpha]_D^{20} -57,7$  (CHCl<sub>3</sub>; c. 0,60). RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta_c$ : 63,7 (C-1), 30,2 (C-2), 29,7 (C-3), 151,8 (C-4), 48,7 (C-5), 39,7 (C-6), 50,7 (C-7), 27,2 (C-8), 39,2 (C-9), 59,8 (C-10), 34,0 (C-11), 21,6 (C-12), 29,8 (C-13), 112,7 (C-14), 16,9 (C-15).

*α-Cadinol (5)*: Óleo incolor.  $[\alpha]_D^{23} -36,8$  (CHCl<sub>3</sub>; c. 0,17)e Lit.<sup>7</sup>  $[\alpha]_D^{20} -37,1$  (CHCl<sub>3</sub>; c. 0,9). RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta_c$ : 50,0 (C-1), 22,6 (C-2), 31,0 (C-3), 134,9 (C-4), 122,3 (C-5), 39,8 (C-6), 46,6 (C-7), 22,6 (C-8), 42,1 (C-9), 72,4 (C-10), 26,0 (C-11), 21,5 (C-12), 15,1 (C-13), 20,7 (C-14), 23,8 (C-15).

*Espatulenol (6)*: Óleo incolor.  $[\alpha]_D^{23} +7,2$  (CHCl<sub>3</sub>; c. 0,20) e Lit.<sup>8</sup>  $[\alpha]_D^{20} +7,2$  (CHCl<sub>3</sub>; c. 1,3). RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta_c$ : 54,3 (C-1), 26,7 (C-2), 41,7 (C-3), 80,9 (C-4), 53,4 (C-5), 29,9 (C-6), 27,5 (C-7), 24,7 (C-8), 38,8 (C-9), 153,4 (C-10), 20,9 (C-11), 28,6 (C-12), 16,3 (C-13), 26,0 (C-14), 106,6 (C-15).

*β-Sitosterol (7)*: Sólido branco amorfo. RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta_c$ : 37,4 (C-1), 31,6 (C-2), 71,8 (C-3), 42,3 (C-4), 140,7 (C-5), 121,7 (C-6), 31,6 (C-7), 31,9 (C-8), 50,1 (C-9), 36,1 (C-10), 21,0 (C-11), 39,7 (C-12), 42,3 (C-13), 56,7 (C-14), 24,3 (C-15), 28,2 (C-16), 56,0 (C-17), 11,9 (C-18), 19,0 (C-19), 36,1 (C-20), 18,7 (C-21), 33,9 (C-22), 26,0 (C-23), 45,8 (C-24), 29,1 (C-25), 19,8 (C-26), 19,3 (C-27), 23,0 (C-28), 12,0 (C-29).

*Stigmasterol (8)*: Sólido branco amorfo. RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta_c$ : 37,2 (C-1), 31,6 (C-2), 71,8 (C-3), 42,3 (C-4), 140,7 (C-5), 121,7 (C-6), 31,6 (C-7), 31,9 (C-8), 50,1 (C-9), 36,5 (C-10), 21,0 (C-11), 39,7 (C-12), 56,8 (C-13), 56,7 (C-14), 24,3 (C-15), 28,9 (C-16), 56,0 (C-17), 12,2 (C-18), 19,0 (C-19), 40,4 (C-20), 21,2 (C-21), 138,3 (C-22), 129,2 (C-23), 51,2 (C-24), 29,7 (C-25), 21,2 (C-26), 18,9 (C-27), 25,4 (C-28), 12,2 (C-29).

*Feofitina A (9)*: Sólido esverdeado. RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CDCl<sub>3</sub>)  $\delta_c$ : 142,2 (C-1), 132,1 (C-2), 12,2 (C-2<sup>1</sup>), 136,6 (C-3), 129,0 (C-3<sup>1</sup>), 123,0 (C-3<sup>2</sup>), 136,4 (C-4), 97,6 (C-5), 155,5 (C-6), 136,1 (C-7), 11,2 (C-7<sup>1</sup>), 145,2 (C-8), 19,5 (C-8<sup>1</sup>), 17,4 (C-8<sup>2</sup>), 149,8 (C-9), 104,5 (C-10), 137,9 (C-11), 128,8 (C-12), 12,1 (C-12<sup>1</sup>), 128,8 (C-13), 189,6 (C-13<sup>1</sup>), 64,7 (C-13<sup>2</sup>), 169,5 (C-13<sup>3</sup>), 52,9 (C-13<sup>4</sup>), 149,8 (C-14),

105,4 (C-15), 161,3 (C-16), 51,2 (C-17), 29,9 (C-17<sup>1</sup>), 31,2 (C-17<sup>2</sup>), 172,9 (C-17<sup>3</sup>), 50,2 (C-18), 23,1 (C-18<sup>1</sup>), 172,4 (C-19), 93,5 (C-20), 60,5 (C-P1), 117,7 (C-P2), 142,3 (C-P3), 38,7 (C-P4), 23,7 (C-P5), 37,1 (C-P6), 31,9 (C-P7), 37,1 (C-P8), 23,1 (C-P9), 37,1 (C-P10), 31,9 (C-P11), 36,6 (C-P12), 23,1 (C-P13), 38,7 (C-P14), 28,9 (C-P15), 22,9 (C-P16), 22,6 (C-P17), 19,5 (C-P11<sup>1</sup>), 19,5 (C-P7<sup>1</sup>), 17,4 (C-P3<sup>1</sup>).

*Luteolina (10)*: Sólido amarelo. RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CD<sub>3</sub>OD)  $\delta_c$ : 162,9 (C-2), 103,6 (C-3), 183,8 (C-4), 166,6 (C-5), 100,4 (C-6), 166,3 (C-7), 95,3 (C-8), 159,4 (C-9), 105,0 (C-10), 123,5 (C-1<sup>1</sup>), 114,2 (C-2<sup>1</sup>), 146,9 (C-3<sup>1</sup>), 151,0 (C-4<sup>1</sup>), 116,8 (C-5<sup>1</sup>), 120,5 (C-6<sup>1</sup>).

*Kaempferol(11)*: Sólido amarelo. RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CD<sub>3</sub>OD)  $\delta_c$ : 148,0 (C-2), 137,3 (C-3), 177,5 (C-4), 162,5 (C-5), 99,2 (C-6), 165,6 (C-7), 94,4 (C-8), 158,2 (C-9), 104,6 (C-10), 123,8 (C-1<sup>1</sup>), 130,7 (C-2<sup>1</sup>e 6<sup>1</sup>), 116,3 (C-3<sup>1</sup>e 5<sup>1</sup>), 160,5 (C-4<sup>1</sup>).

*Quercetina (12)*: Sólido amarelo. RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CD<sub>3</sub>OD)  $\delta_c$ : 148,0 (C-2), 137,2 (C-3), 177,3 (C-4), 162,5 (C-5), 99,2 (C-6), 165,6 (C-7), 94,4 (C-8), 158,2 (C-9), 104,5 (C-10), 124,1 (C-1<sup>1</sup>), 115,9 (C-2<sup>1</sup>), 146,2 (C-3<sup>1</sup>), 148,7 (C-4<sup>1</sup>), 116,2 (C-5<sup>1</sup>), 121,6 (C-6<sup>1</sup>).

*(+)-Catequina (13)*: Sólido amarelo.  $[\alpha]_D^{23} +15$  (CH<sub>3</sub>OH; c. 0,93) e Lit.<sup>9</sup>  $[\alpha]_D^{23} +15$  (CH<sub>3</sub>OH; c. 0,88). RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CD<sub>3</sub>OD)  $\delta_c$ : 82,7 (C-2), 68,7 (C-3), 28,4 (C-4), 156,8 (C-5), 96,4 (C-6), 157,6 (C-7), 95,5 (C-8), 157,4 (C-9), 100,8 (C-10), 132,1 (C-1<sup>1</sup>), 115,3 (C-2<sup>1</sup>), 146,2 (C-3<sup>1</sup>), 157,6 (C-4<sup>1</sup>), 116,2 (C-5<sup>1</sup>), 120,1 (C-6<sup>1</sup>).

*Quercetina-3-O-α-L-rhamnopiranosídeo (14)*: Sólido amarelo. RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CD<sub>3</sub>OD)  $\delta_c$ : 159,3 (C-2), 131,8 (C-3), 179,5 (C-4), 162,9 (C-5), 99,8 (C-6), 165,8 (C-7), 94,8 (C-8), 158,4 (C-9), 105,8 (C-10), 122,9 (C-1<sup>1</sup>), 116,4 (C-2<sup>1</sup>), 146,3 (C-3<sup>1</sup>), 149,7 (C-4<sup>1</sup>), 116,9 (C-5<sup>1</sup>), 122,8 (C-6<sup>1</sup>), 103,4 (C-1<sup>2</sup>), 71,8 (C-2<sup>2</sup>), 71,9 (C-3<sup>2</sup>), 73,2 (C-4<sup>2</sup>), 71,9 (C-5<sup>2</sup>), 17,6 (C-6<sup>2</sup>).

*Rutina (15)*: Sólido amarelo. RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CD<sub>3</sub>OD)  $\delta_c$ : 158,4 (C-2), 135,5 (C-3), 179,3 (C-4), 162,9 (C-5), 99,9 (C-6), 165,9 (C-7), 94,9 (C-8), 159,3 (C-9), 105,5 (C-10), 123,1 (C-1<sup>1</sup>), 117,7 (C-2<sup>1</sup>), 145,7 (C-3<sup>1</sup>), 149,7 (C-4<sup>1</sup>), 116,0 (C-5<sup>1</sup>), 123,5 (C-6<sup>1</sup>), 104,6 (C-1<sup>2</sup>), 75,6 (C-2<sup>2</sup>), 78,1 (C-3<sup>2</sup>), 71,3 (C-4<sup>2</sup>), 77,1 (C-5<sup>2</sup>), 68,5 (C-6<sup>2</sup>), 102,3 (C-1<sup>3</sup>), 72,0 (C-2<sup>3</sup>), 72,2 (C-3<sup>3</sup>), 73,8 (C-4<sup>3</sup>), 69,6 (C-5<sup>3</sup>), 17,8 (C-6<sup>3</sup>).

*Ácido p-hidroxibenzoico (16)*: Sólido branco. RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CD<sub>3</sub>OD)  $\delta_c$ : 122,5 (C-1), 132,9 (C-2 e C-6), 116,0 (C-3 e C-5), 163,2 (C-4), 170,2 (C-7).

\*e-mail: walimir.garcez@ufms.br

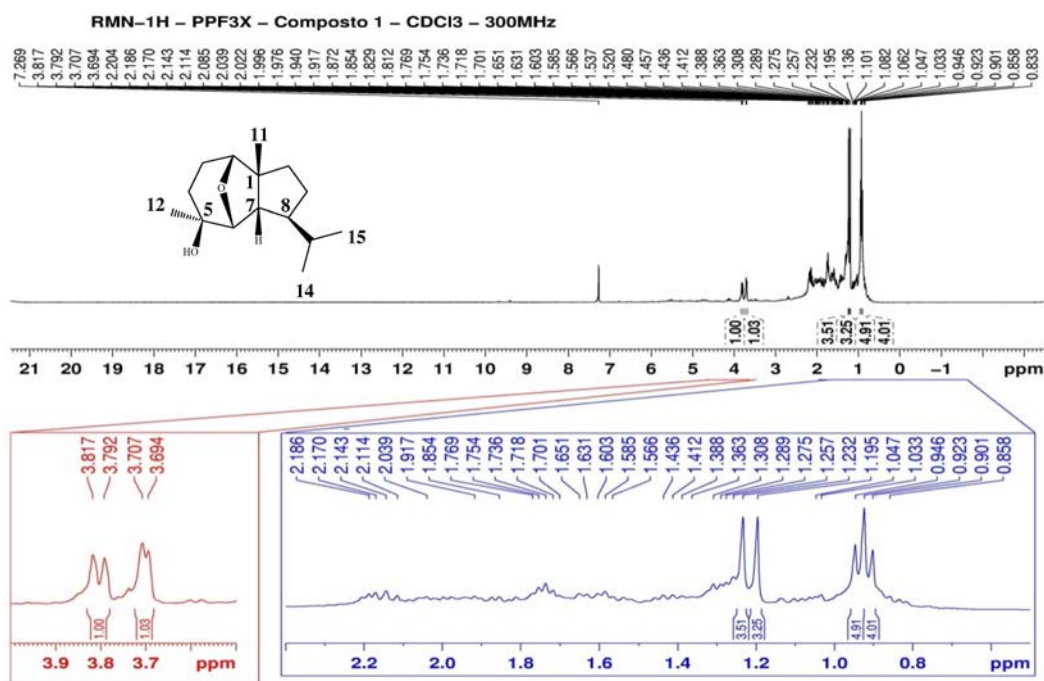
Espectros dos compostos 1-16 isolados de folhas de *Pterodon pubescens*

Figura 1S. Espectro de RMN de <sup>1</sup>H (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) do composto 1 ((rel)-6β,2β-epóxi-5β-hidróxi-isodaucano)

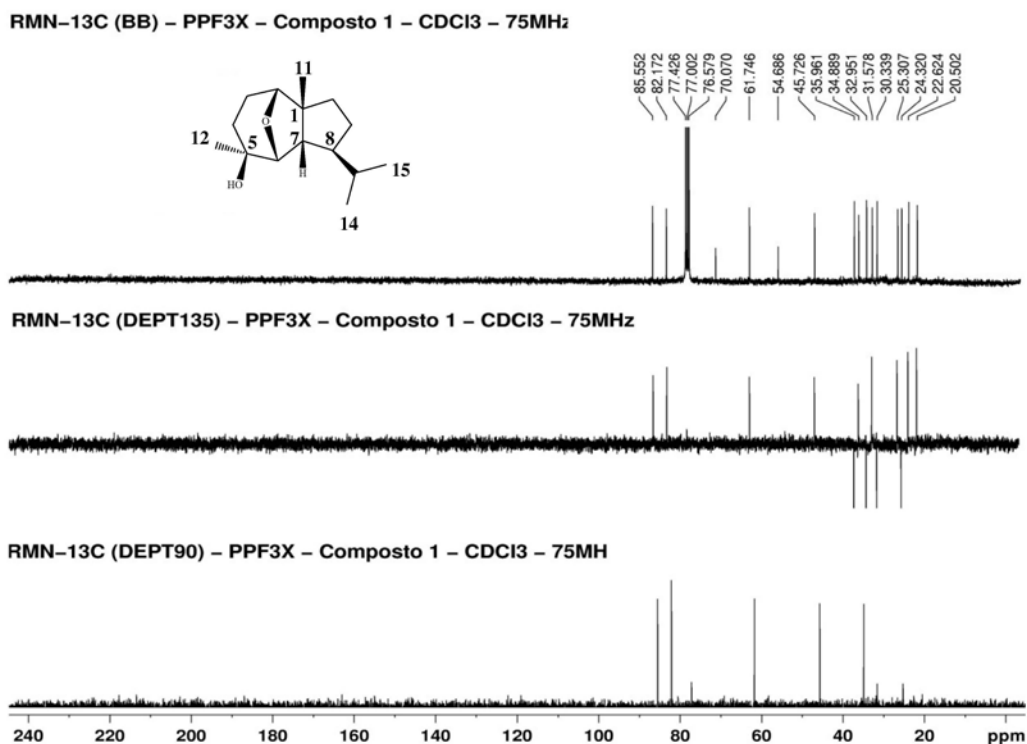


Figura 2S. Espectro de RMN de <sup>13</sup>C e experimentos de DEPT 135° e 90° (75 MHz, CDCl<sub>3</sub>) do composto 1 ((rel)-6β,2β-epóxi-5β-hidróxi-isodaucano)

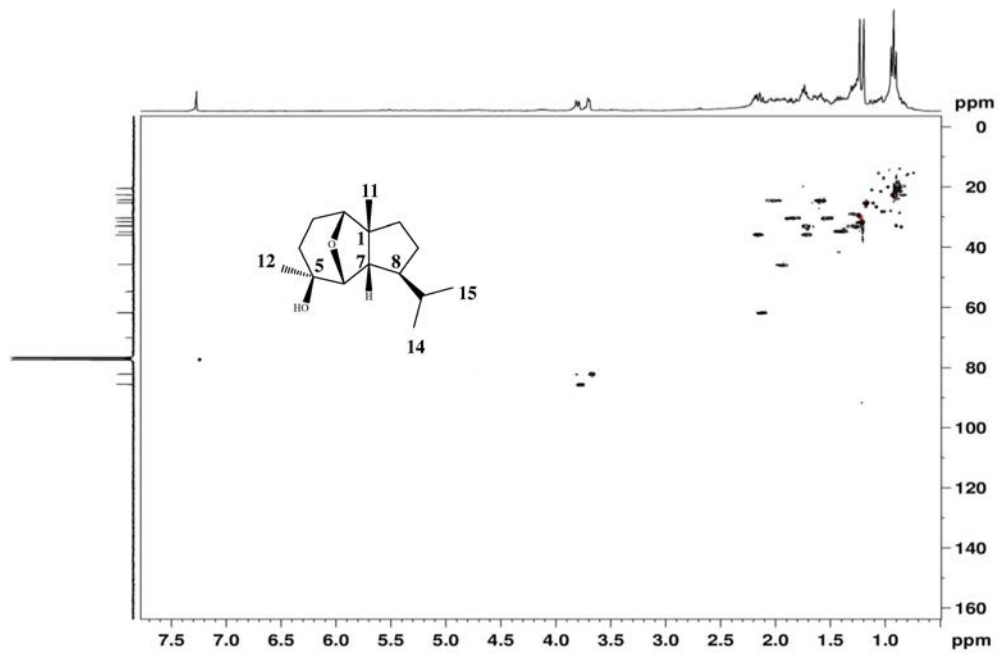


Figura 3S. Experimento HSQC (300/75 MHz, CDCl<sub>3</sub>) do composto 1 ((rel)-6β,2β-epóxi-5β-hidróxi-isodaucano)

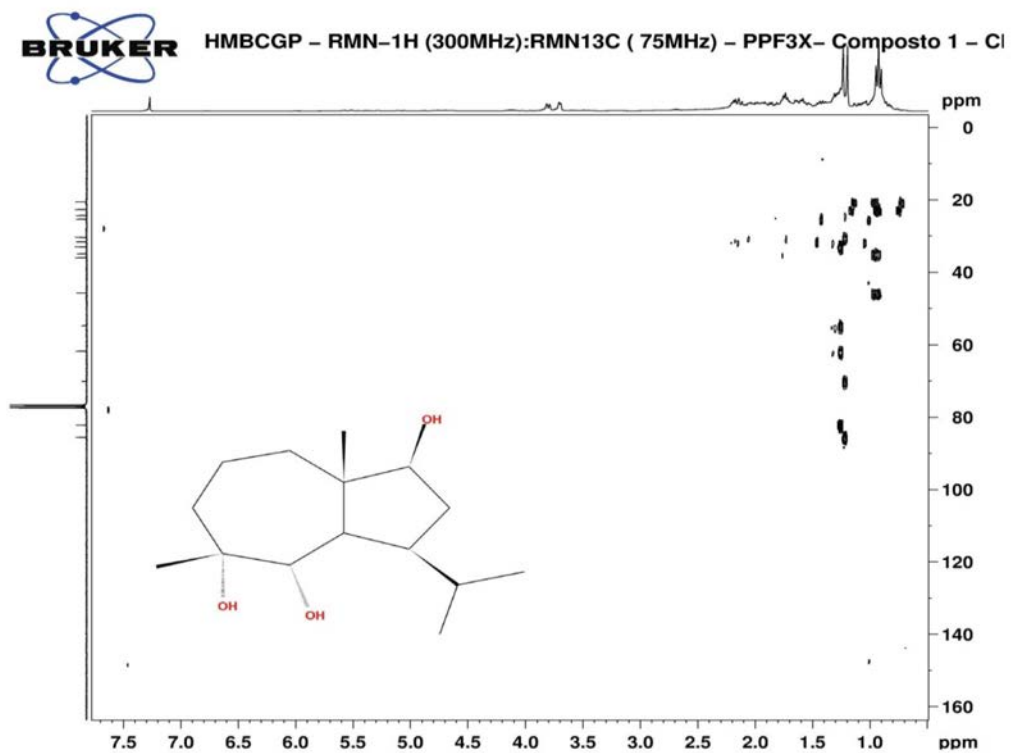


Figura 4S. Experimento HMBC (300/75 MHz, CDCl<sub>3</sub>) do composto 1 ((rel)-6β,2β-epóxi-5β-hidróxi-isodaucano)

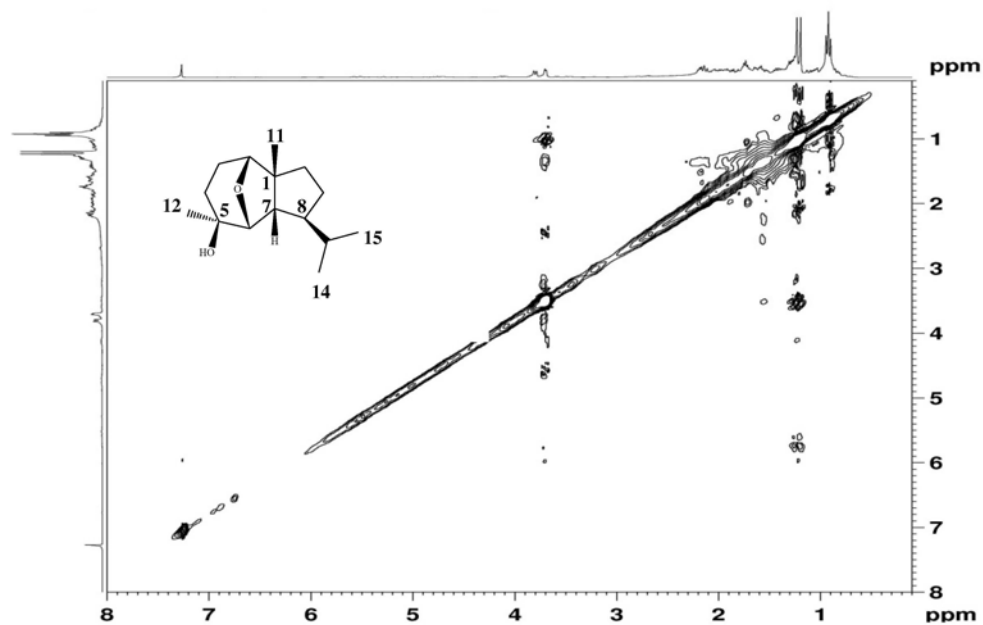


Figura 5S. Experimento NOESY (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) do composto 1 ((rel)-6β,2β-epóxi-5β-hidróxi-isodaucano)

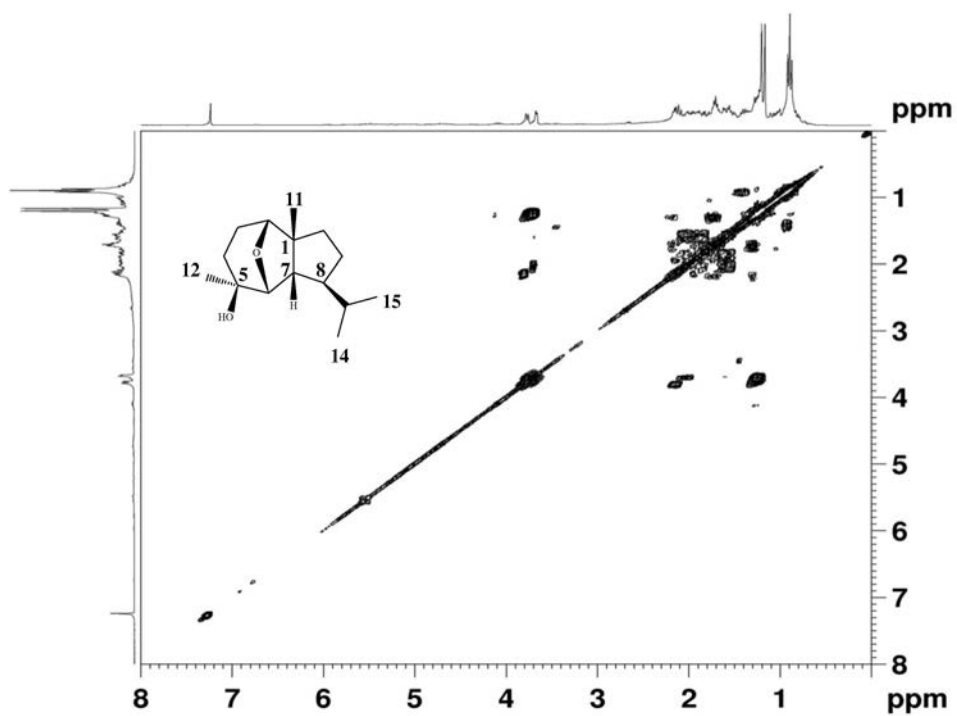


Figura 6S. Experimento COSY (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) do composto 1 ((rel)-6β,2β-epóxi-5β-hidróxi-isodaucano)



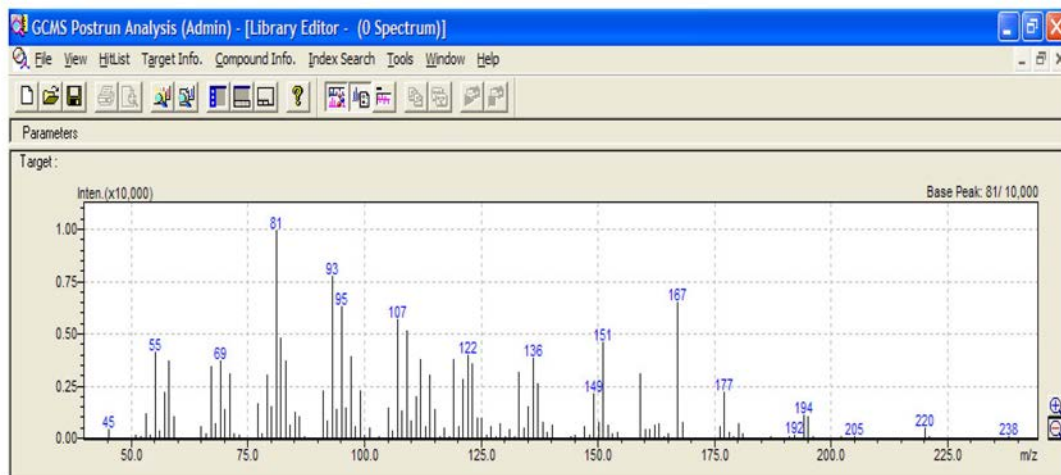


Figura 7S. Espectro de Massas do composto **1** ((rel)-6 $\beta$ ,2 $\beta$ -epóxi-5 $\beta$ -hidróxi-isodaucano)

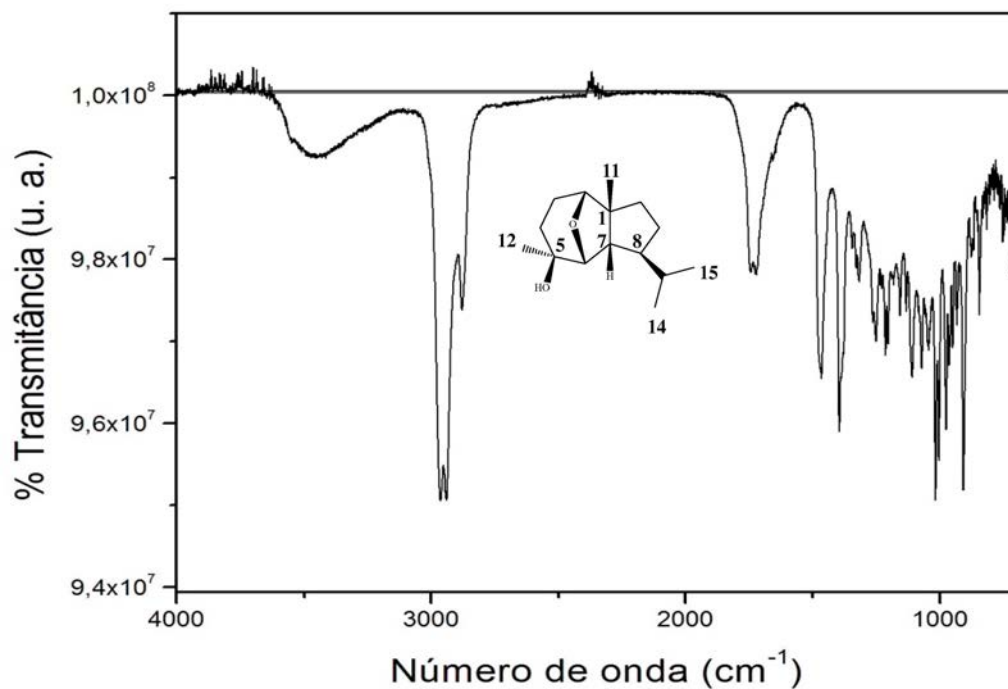


Figura 8S. Espectro de infravermelho do composto **1** ((rel)-6 $\beta$ ,2 $\beta$ -epóxi-5 $\beta$ -hidróxi-isodaucano)

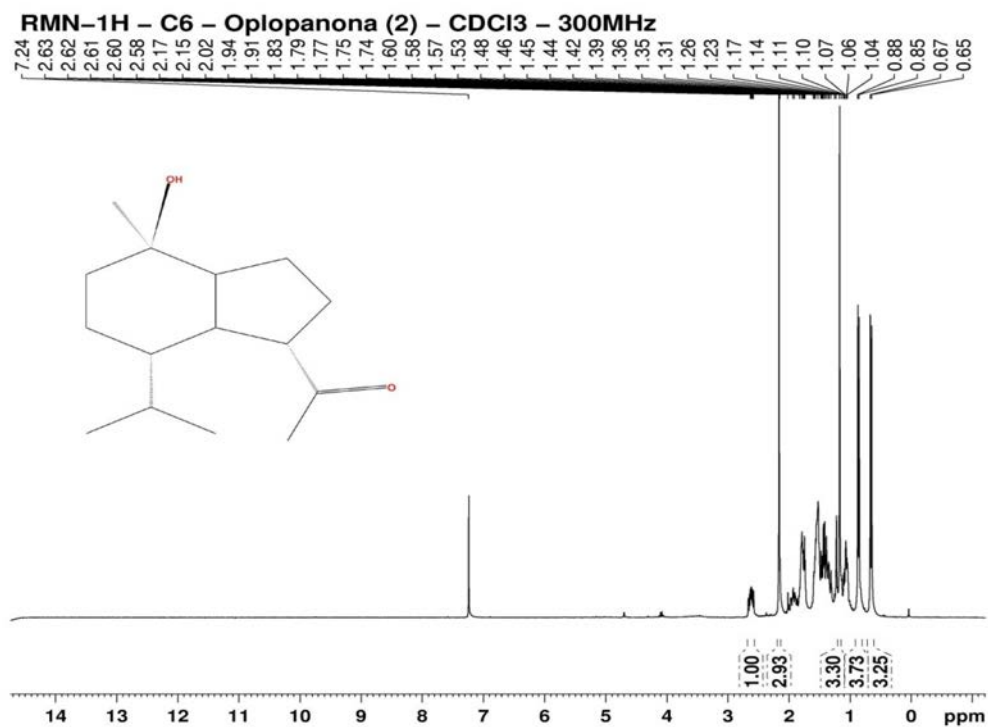


Figura 9S. Espectro de RMN de <sup>1</sup>H (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) do composto 2 (oplopanona)

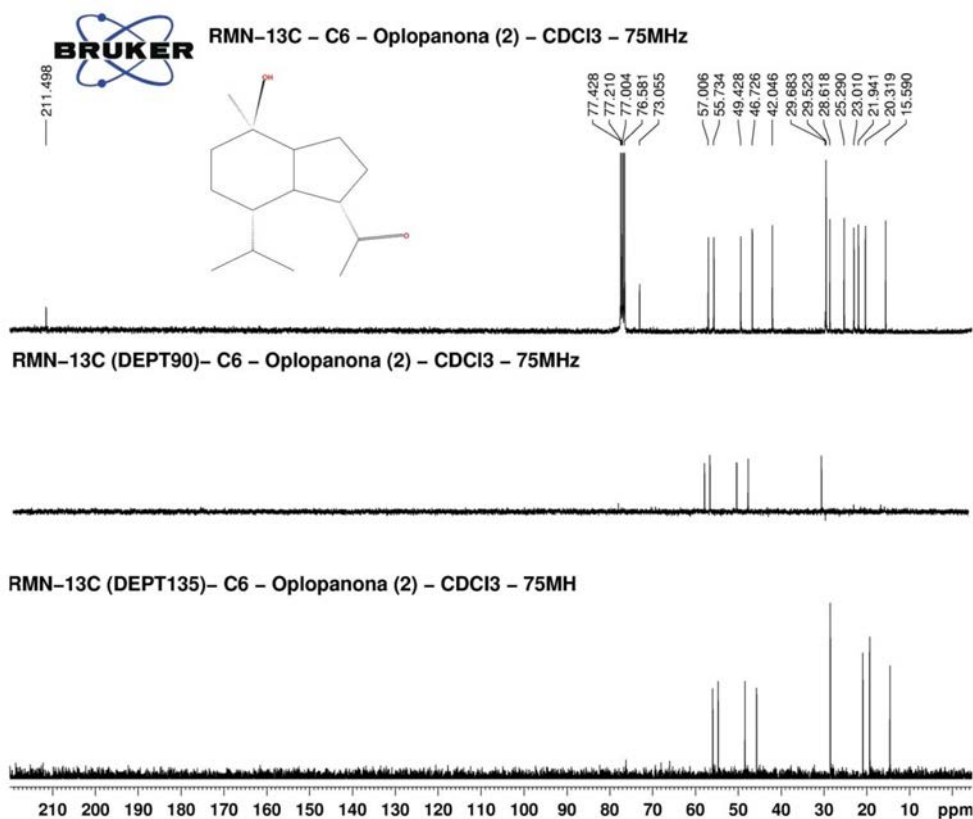


Figura 10S. Espectro de RMN de <sup>13</sup>C e experimentos DEPT 90° e DEPT 135° (75 MHz, CDCl<sub>3</sub>) do composto 2 (oplopanona)

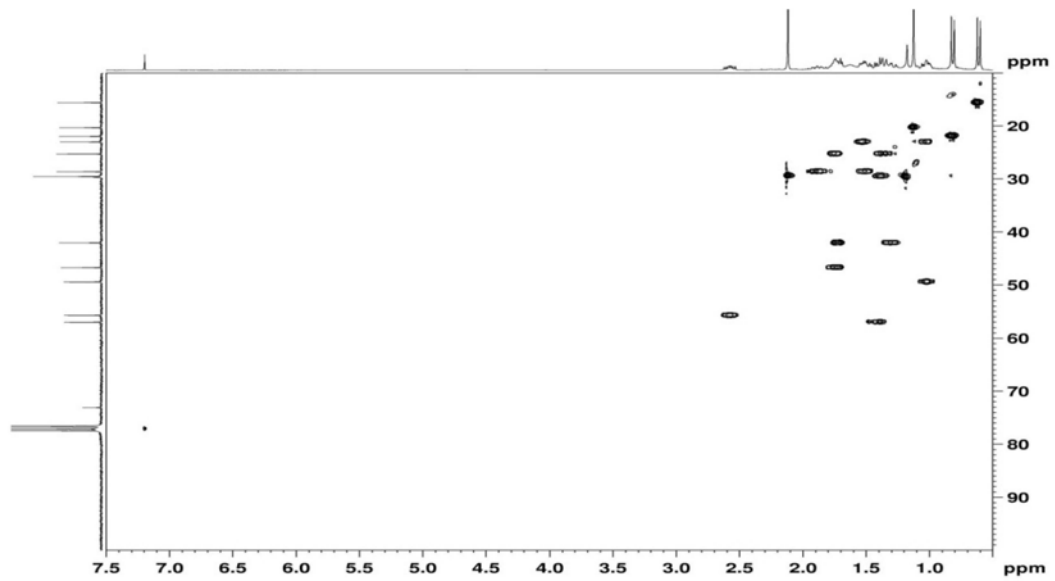


Figura 11S. Experimento HSQC (300/75 MHz,  $CDCl_3$ ) do composto 2 (oplopanona)

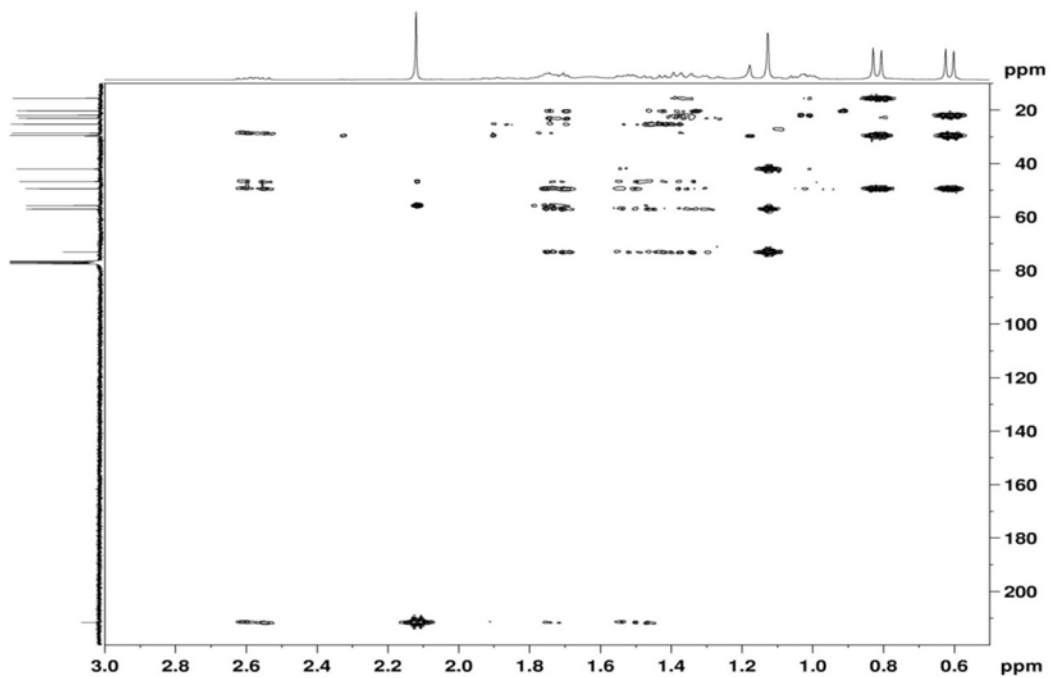


Figura 12S. Experimento HMBC (300/75 MHz,  $CDCl_3$ ) do composto 2 (oplopanona)

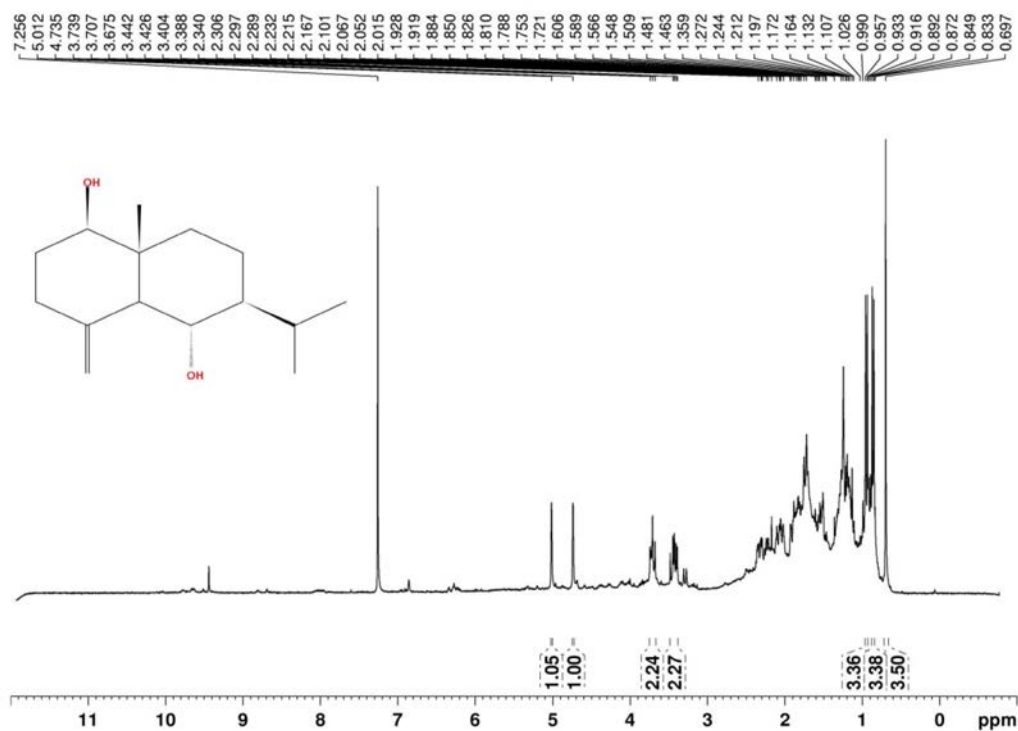


Figura 13S. Espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (300 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) do composto 3 (Eudes-4(15)-eno-1 $\beta$ ,6 $\alpha$ -diol)

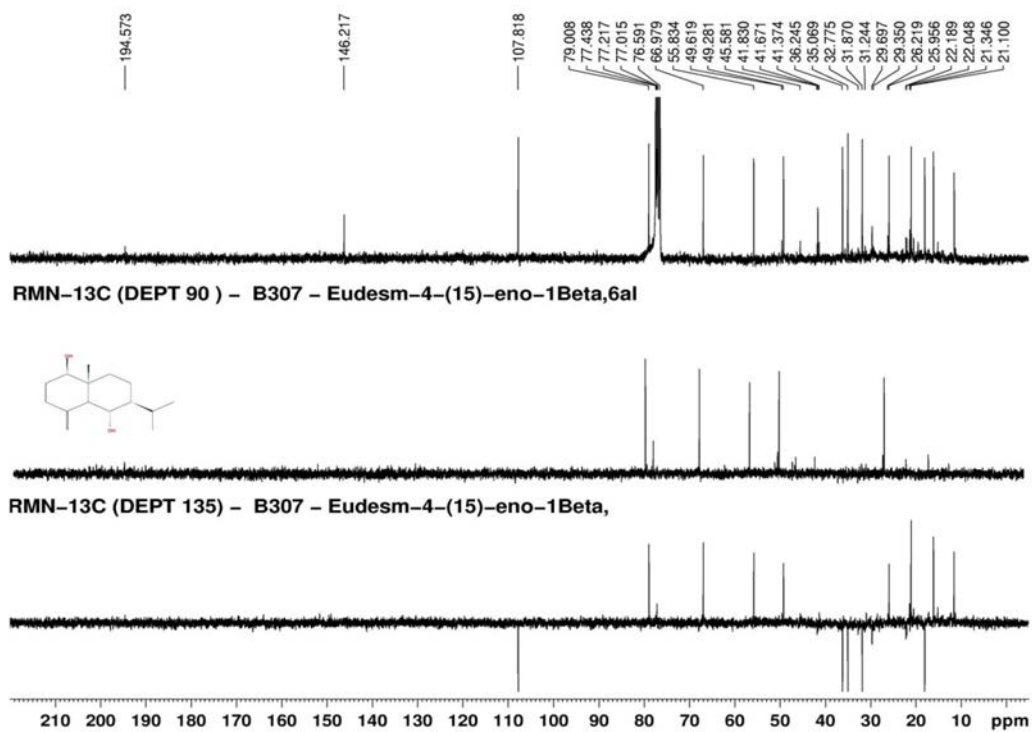


Figura 14S. Espectro de RMN de  $^{13}\text{C}$  e experimentos DEPT 90° e 135° (75 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) do composto 3 (Eudes-4(15)-eno-1 $\beta$ ,6 $\alpha$ -diol)

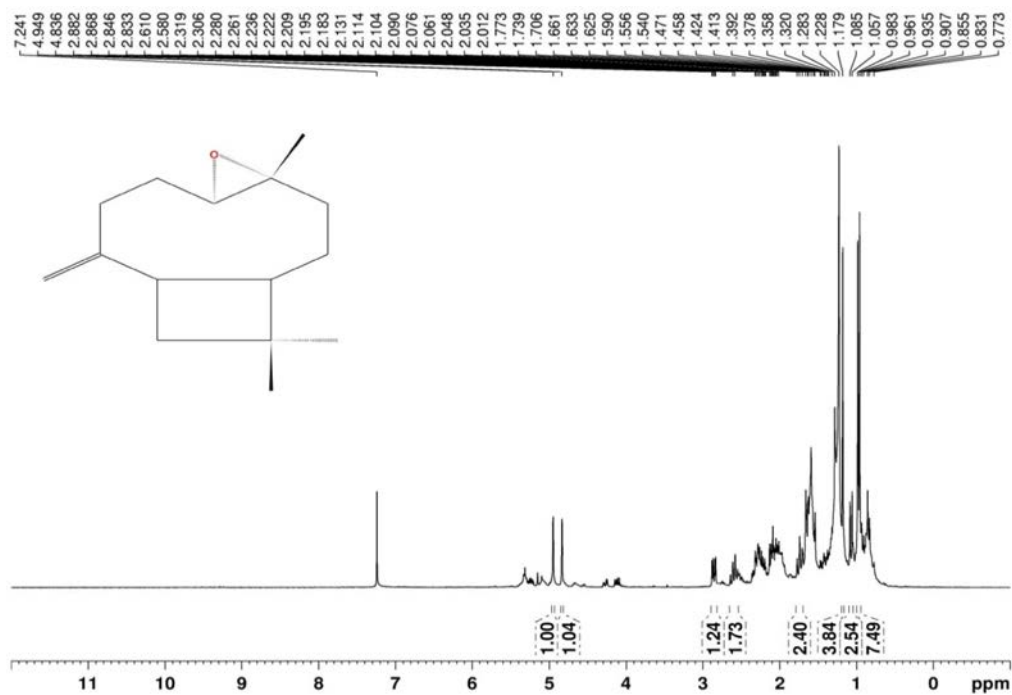


Figura 15S. Espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (300 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) do composto 4 (Óxido de Cariofileno)

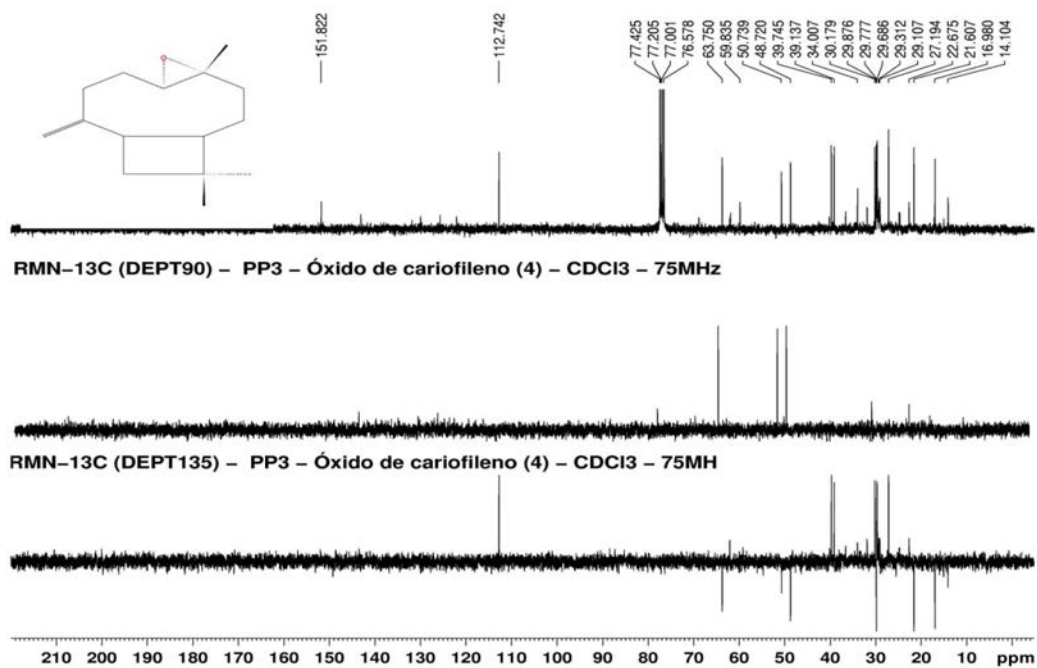


Figura 16S. Espectro de RMN de  $^{13}\text{C}$  e experimentos DEPT  $90^\circ$  e  $135^\circ$  (75 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) do composto 4 (Óxido de Cariofileno)

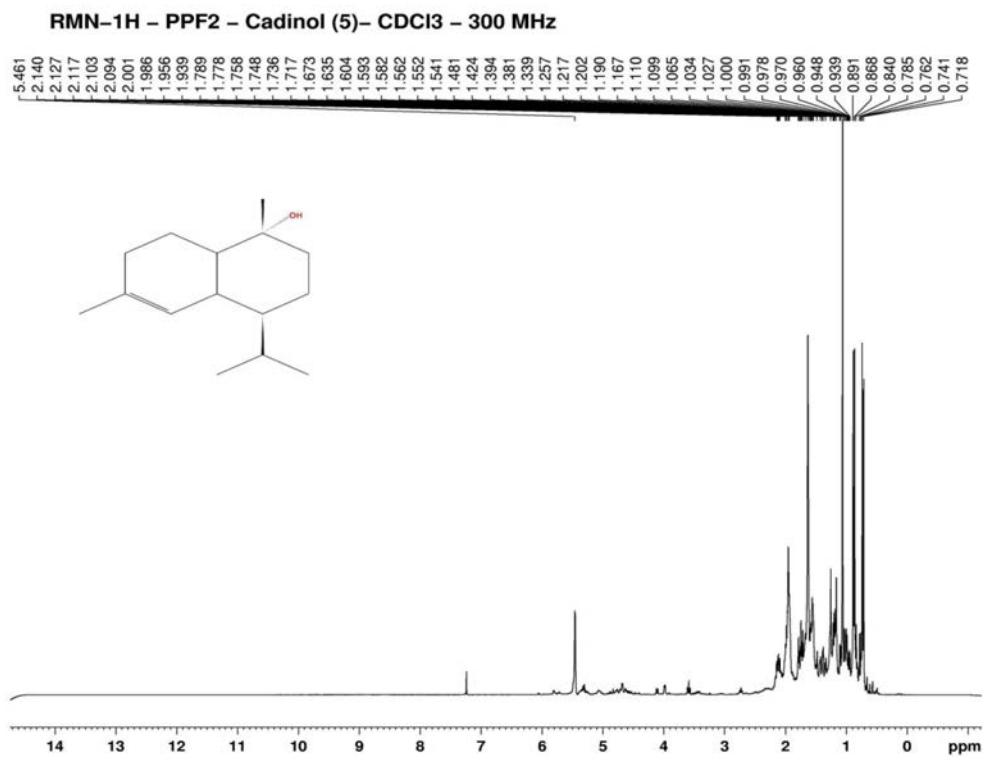


Figura 17S. Espectro de RMN de <sup>1</sup>H (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) do composto 5 (α-Cadinol)

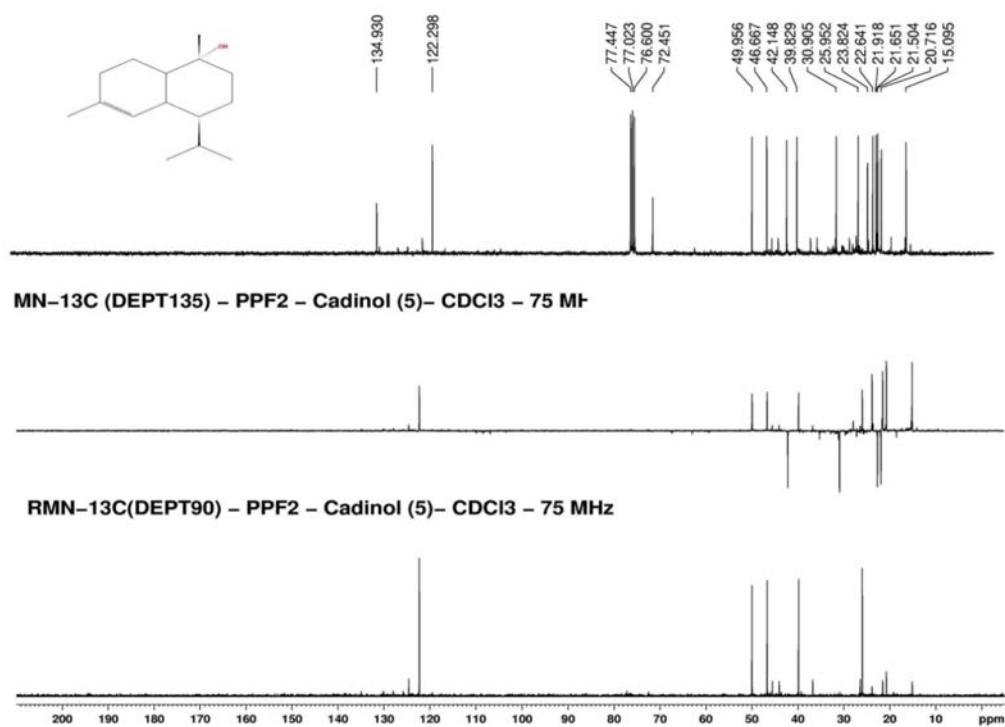


Figura 18S. Espectro de RMN de <sup>13</sup>C e experimentos DEPT 135° e 90° (75 MHz, CDCl<sub>3</sub>) do composto 5 (α-Cadinol)

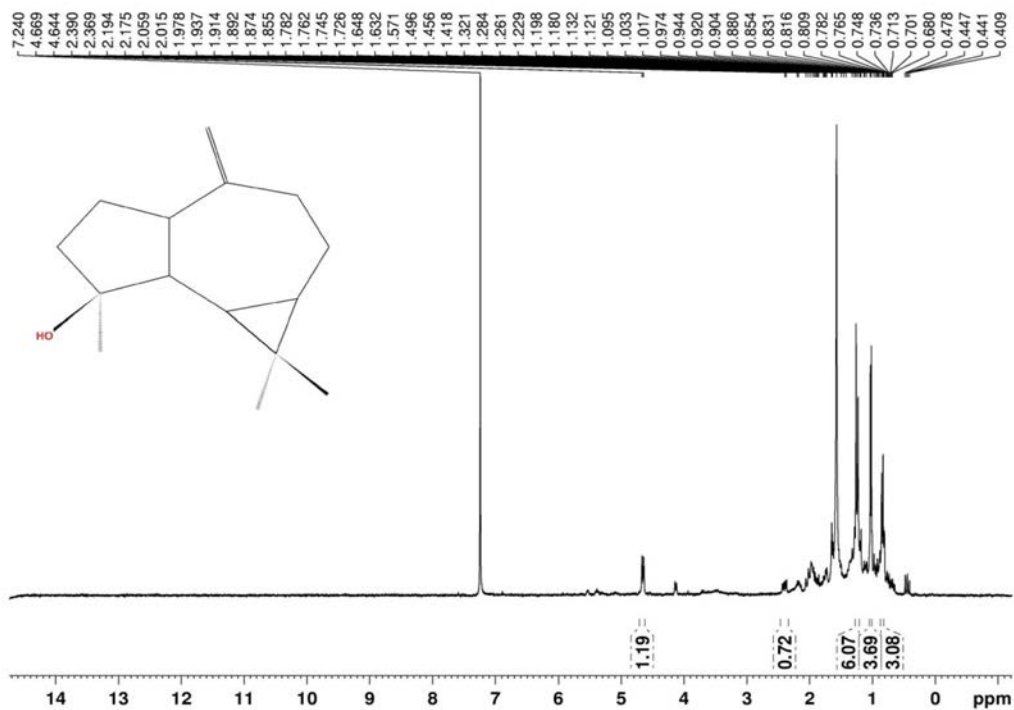


Figura 19S. Espectro de RMN de <sup>1</sup>H (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) do composto 6 (Espatulanol)

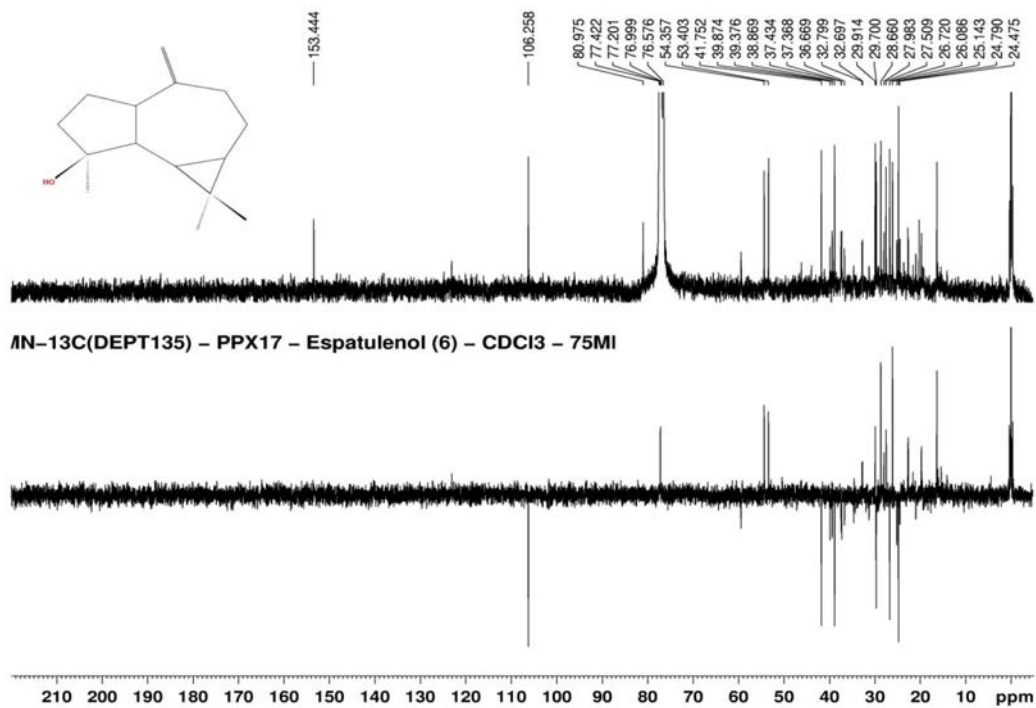


Figura 20S. Espectro de RMN de <sup>13</sup>C e experimento DEPT 135° (75 MHz, CDCl<sub>3</sub>) do composto 6 (Espatulanol)

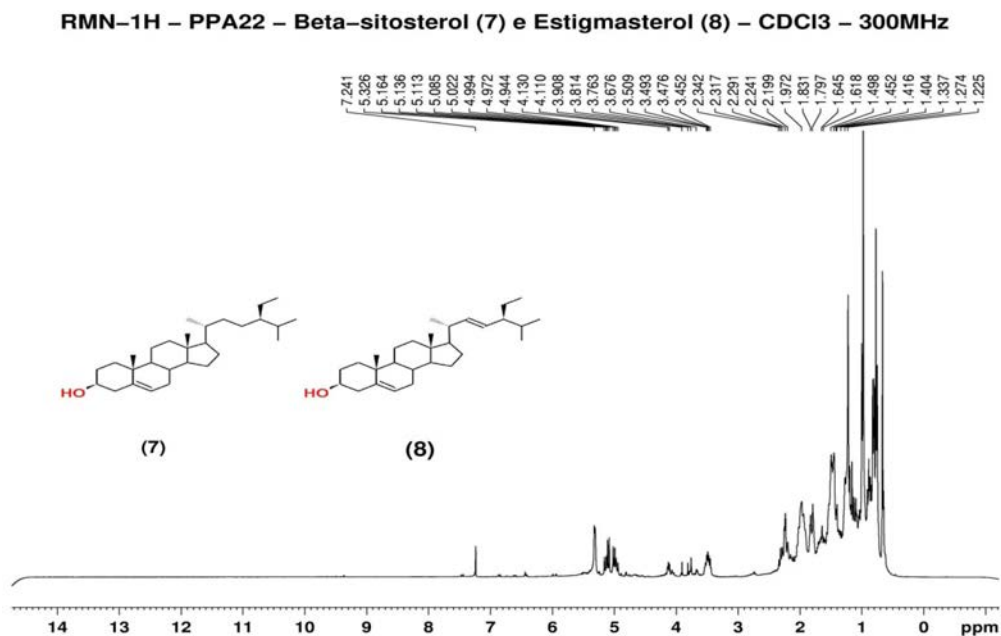


Figura 21S. Espectro de RMN de <sup>1</sup>H (300 MHz, CDCl<sub>3</sub>) do composto 7 e 8 (β-sitosterol e Estigmasterol)

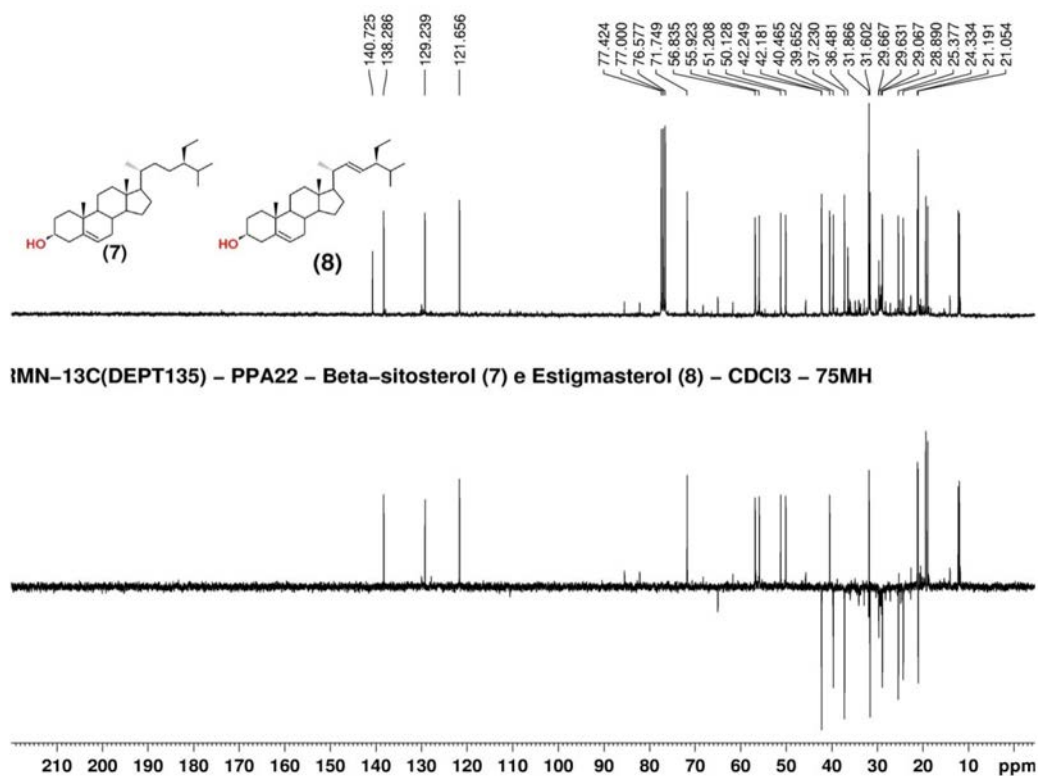


Figura 22S. Espectro de RMN de <sup>13</sup>C e DEPT 135° (75 MHz, CDCl<sub>3</sub>) do composto 7 e 8 (β-sitosterol e Estigmasterol)



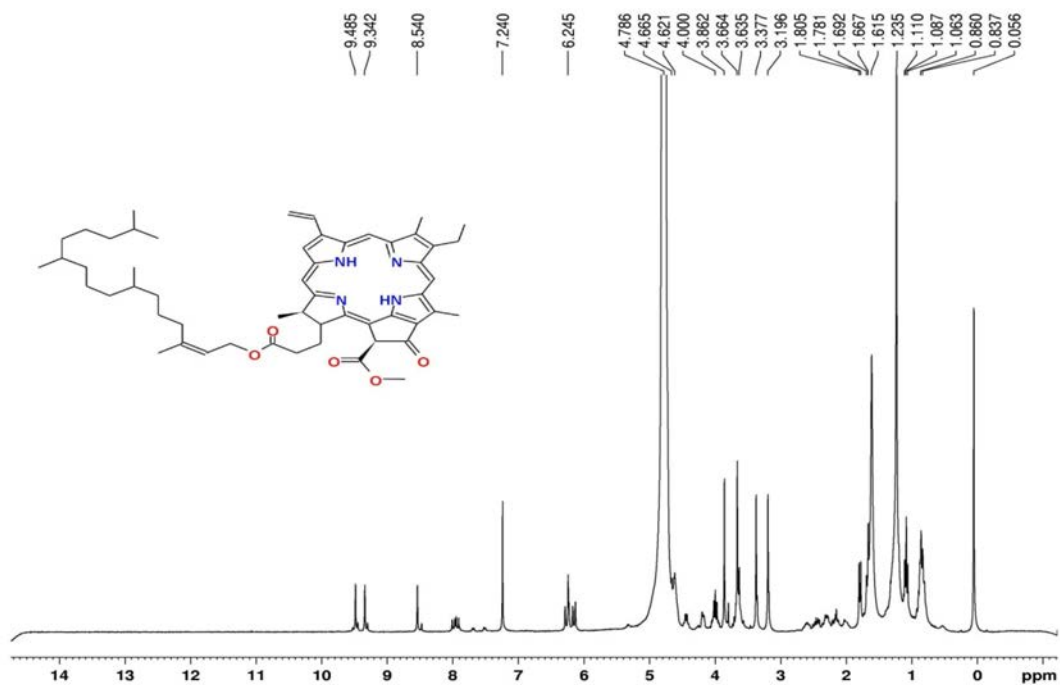


Figura 23S. Espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (300 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) do composto 9 (Feofitina A)

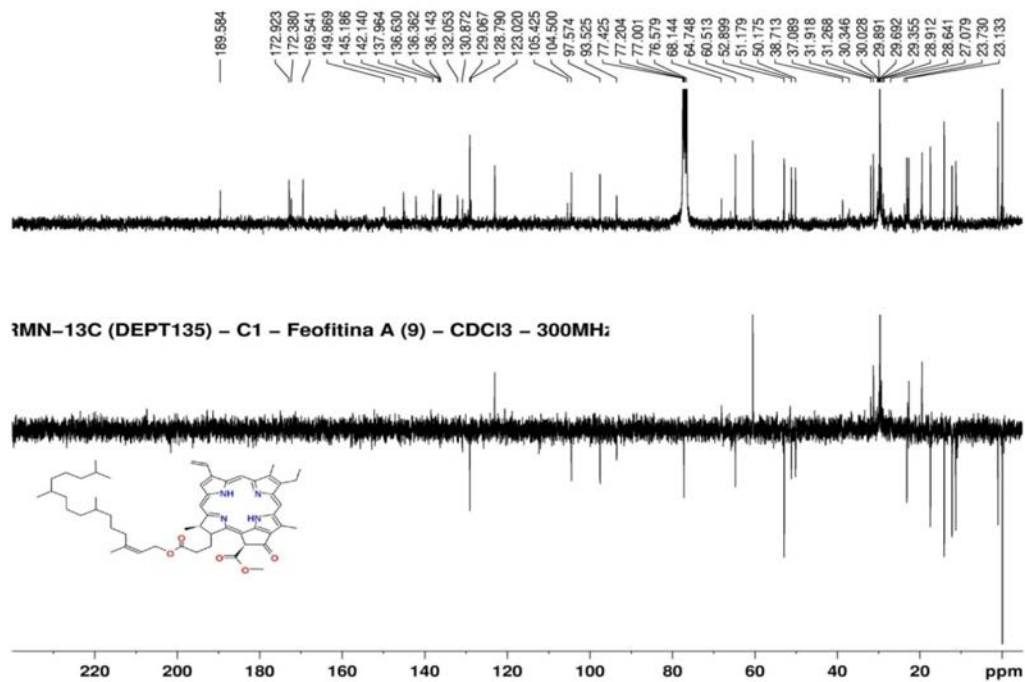


Figura 24S. Espectro de RMN de  $^{13}\text{C}$  e DEPT 135 $^\circ$  (75 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) do composto 9 (Feofitina A)

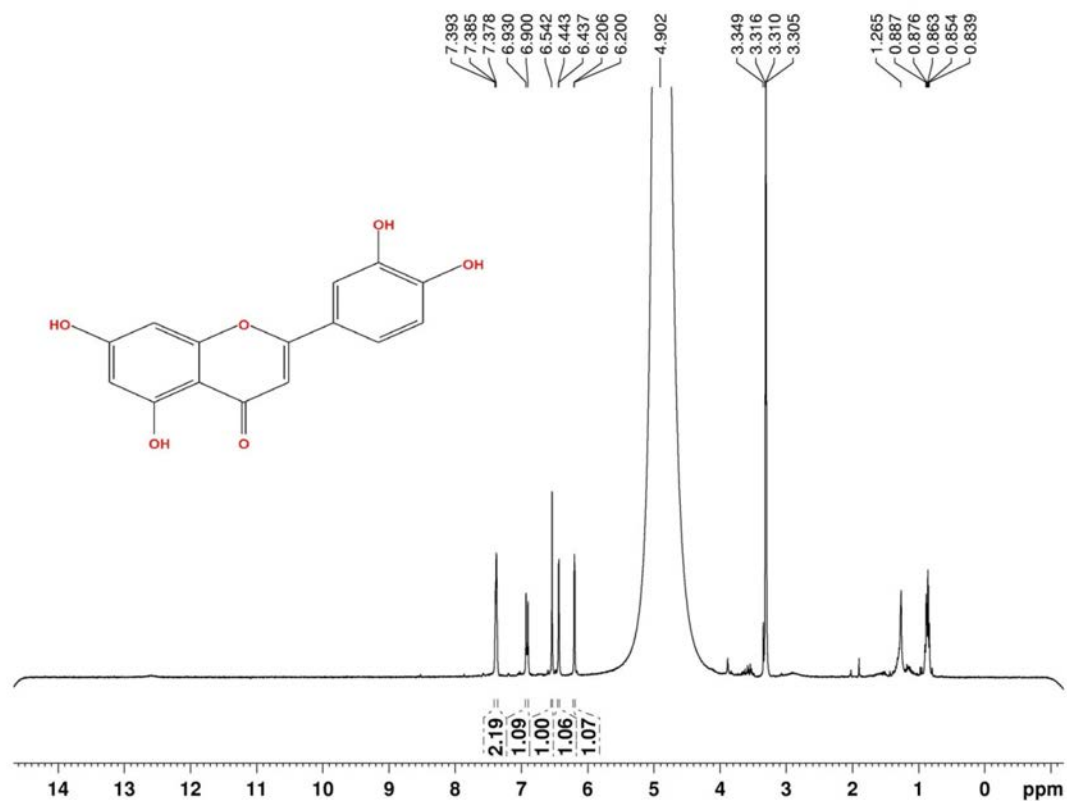


Figura 25S. Espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (300 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ ) do composto 10 (Luteolina)

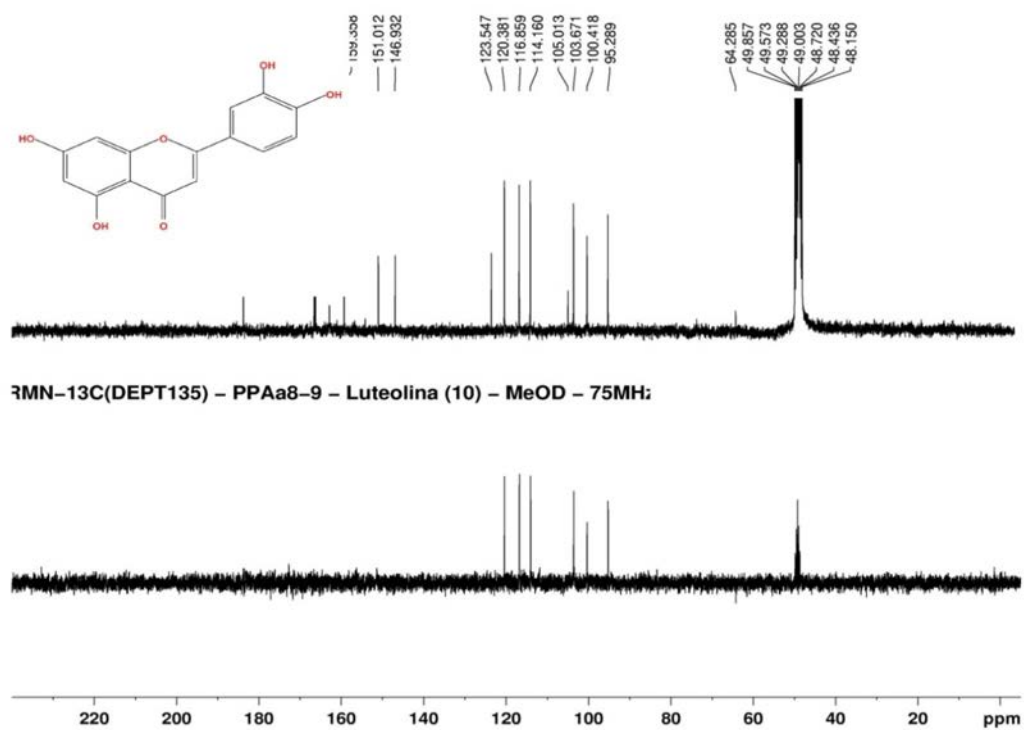


Figura 26S. Espectro de RMN de  $^{13}\text{C}$  e experimento DEPT 135° (75 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ ) do composto 10 (Luteolina)

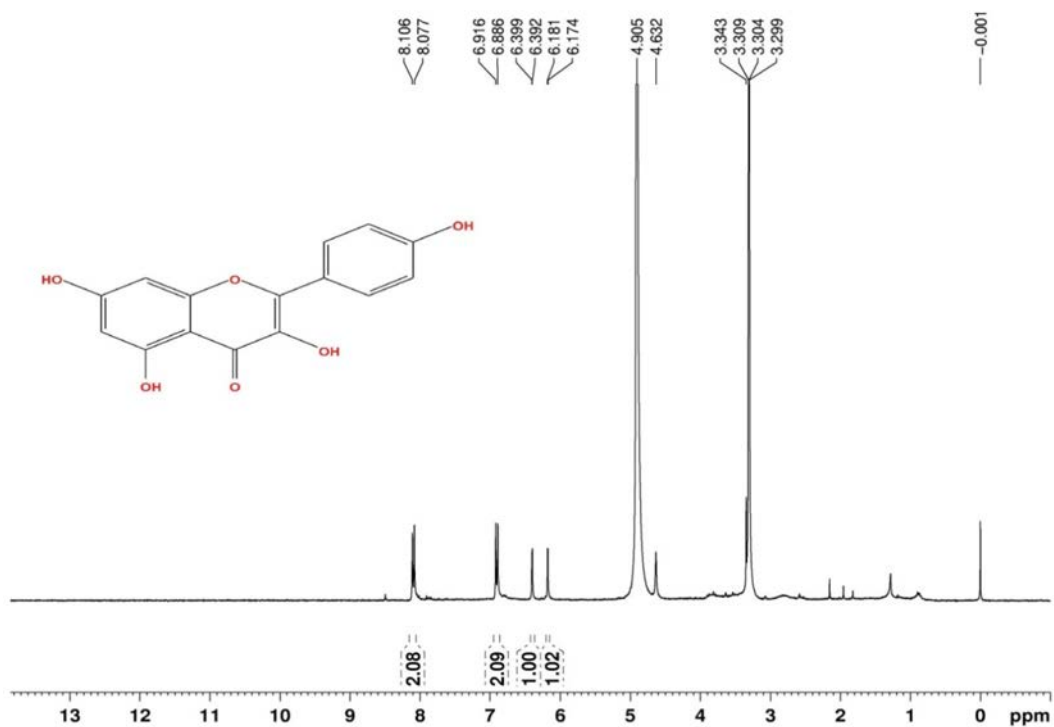


Figura 27S. Espectro de RMN de <sup>1</sup>H (300 MHz, CD<sub>3</sub>OD) do composto II (Kaempferol)

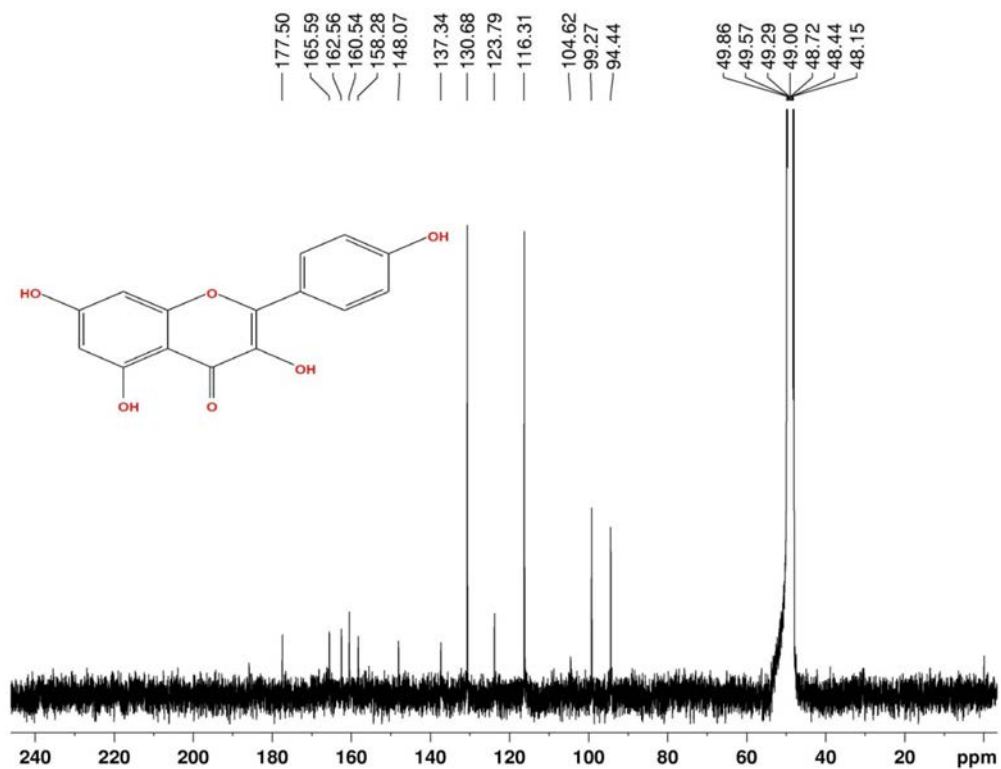


Figura 28S. Espectro de RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CD<sub>3</sub>OD) do composto II (Kaempferol)

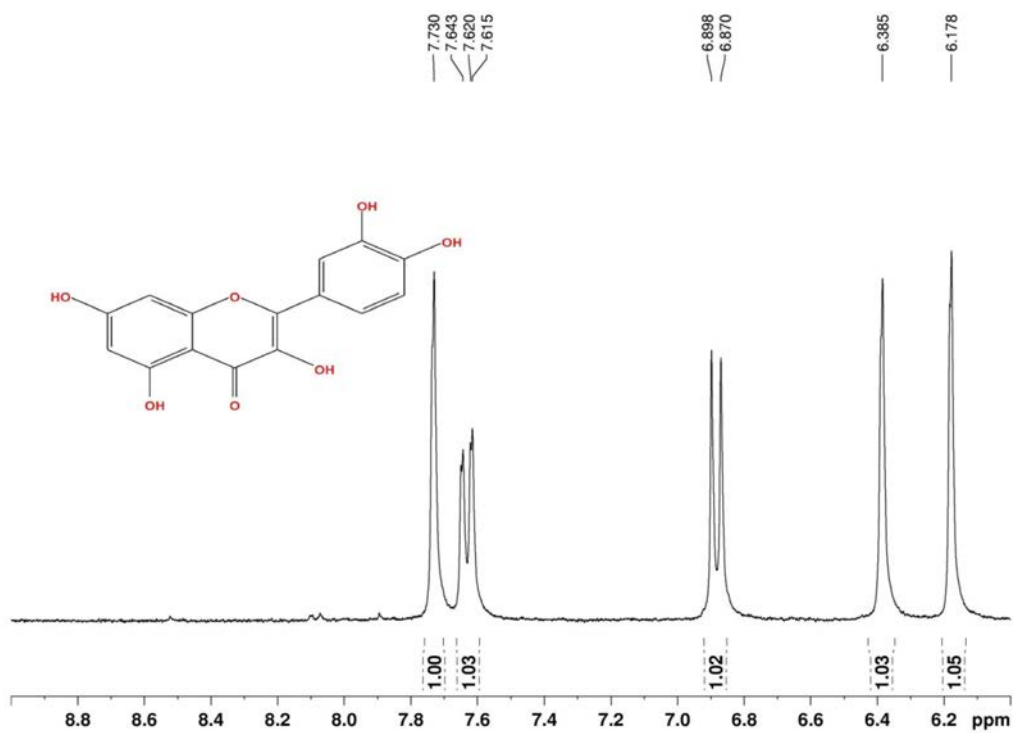


Figura 29S. Espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (300 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ ) do composto 12 (Quercetina)

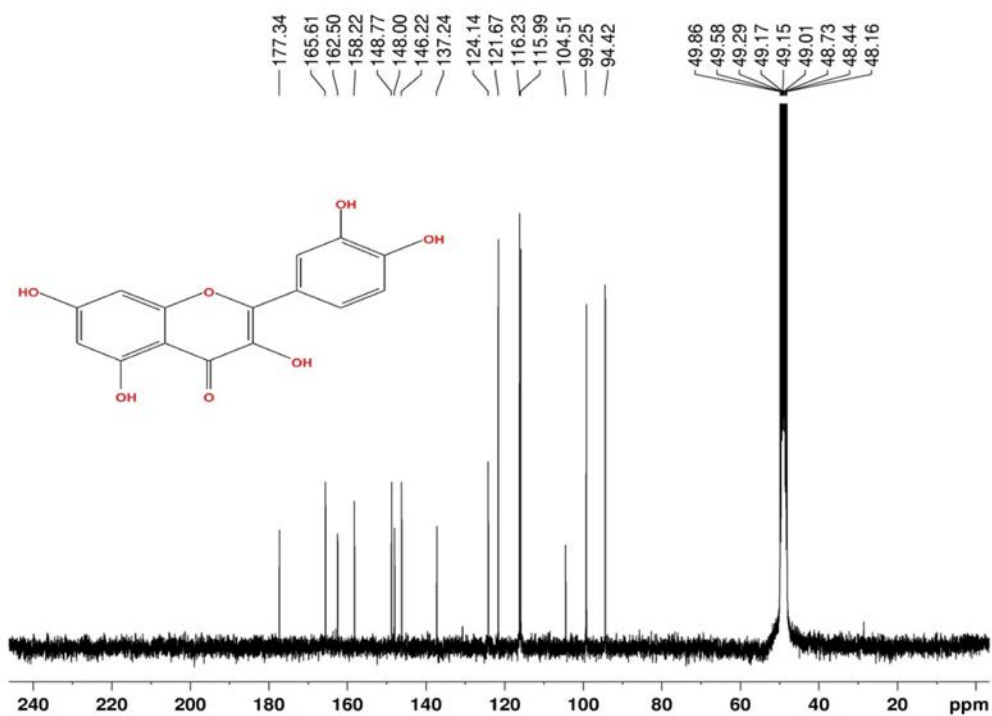


Figura 30S. Espectro de RMN de  $^{13}\text{C}$  (75 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ ) do composto 12 (Quercetina)

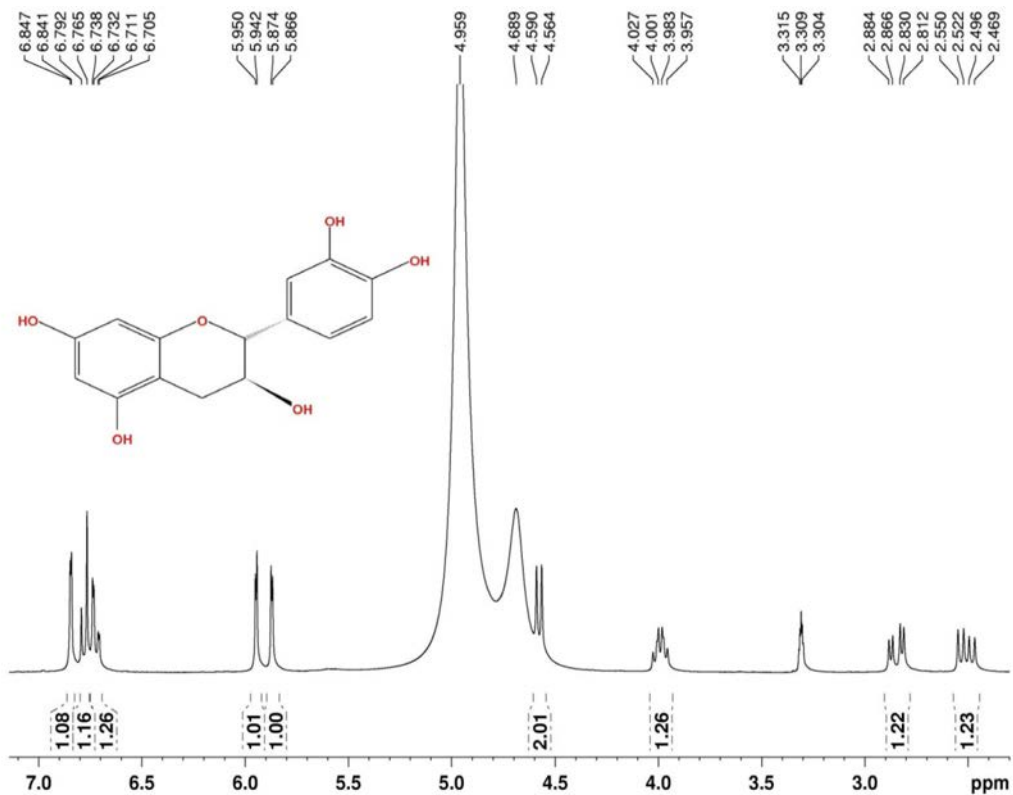


Figura 31S. Espectro de RMN de <sup>1</sup>H (300 MHz, CD<sub>3</sub>OD) do composto 13 ((+)-catequina)

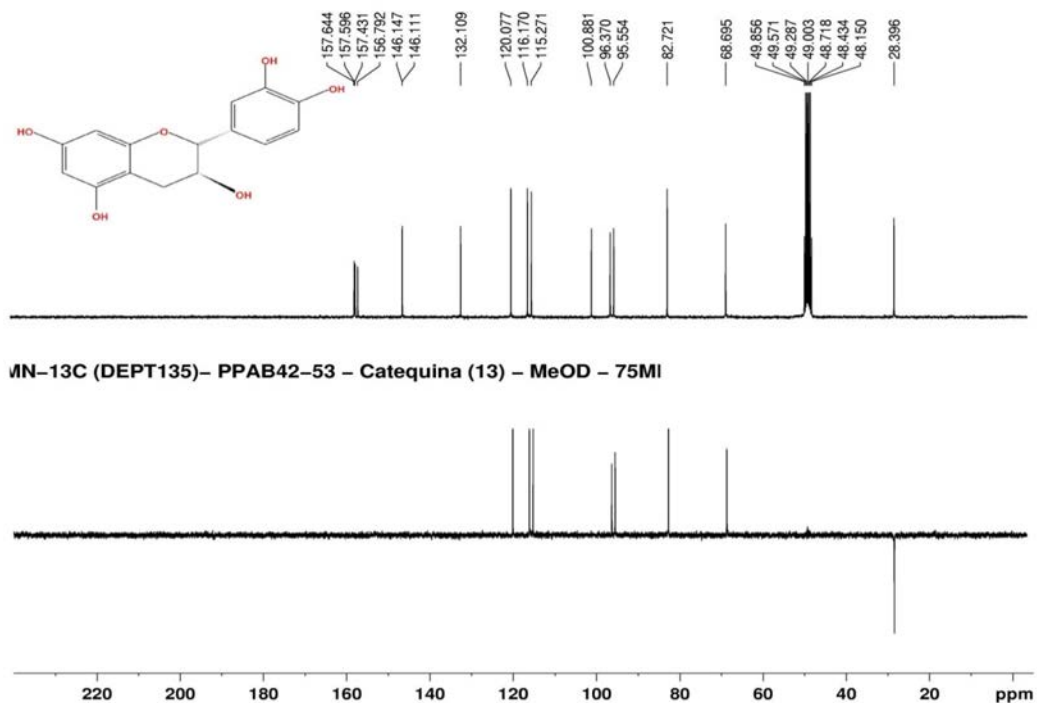


Figura 32S. Espectro de RMN de <sup>13</sup>C (75 MHz, CD<sub>3</sub>OD) do composto 13 ((+)-catequina)

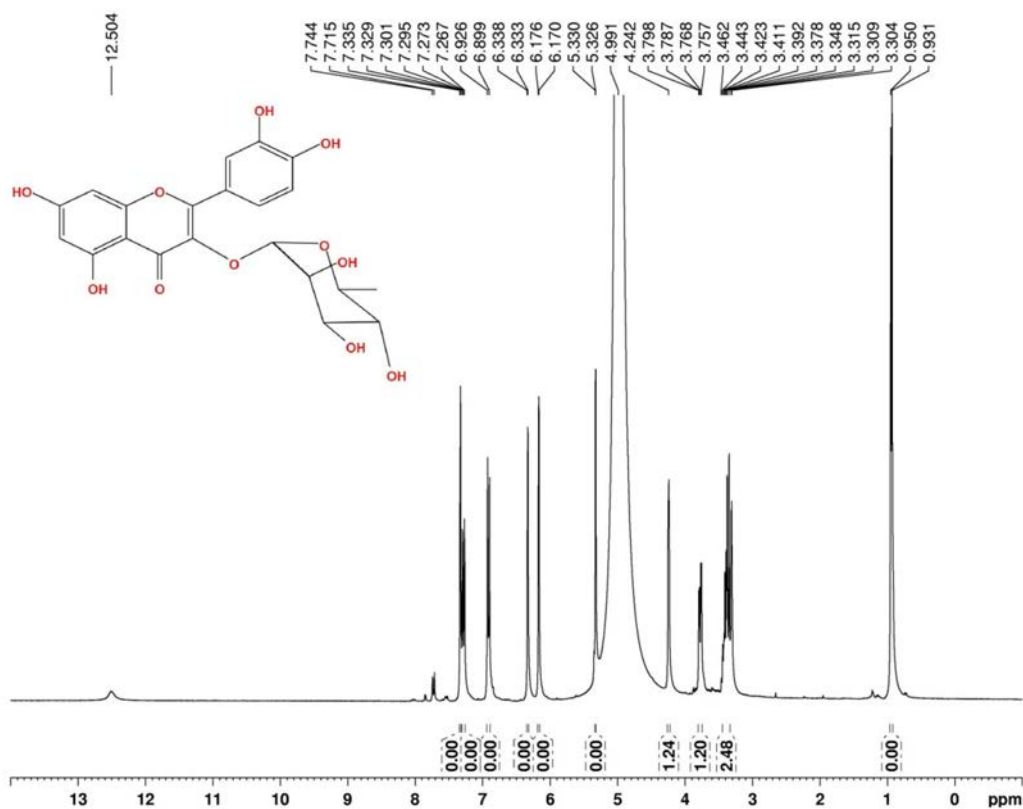


Figura 33S. Espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (300 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ ) do composto **14** (Quercetina-3-O- $\alpha$ -L-rhamnopyranosídeo)

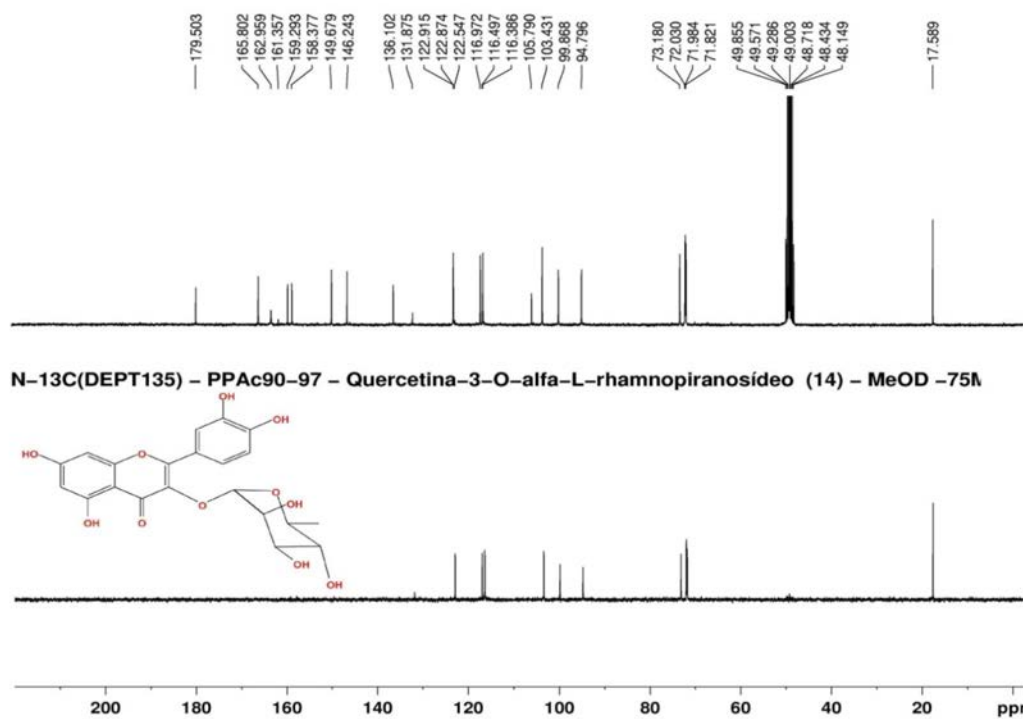


Figura 34S. Espectro de RMN de  $^{13}\text{C}$  e experimento DEPT 135 $^\circ$  (75 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ ) do composto **14** (Quercetina-3-O- $\alpha$ -L-rhamnopyranosídeo)

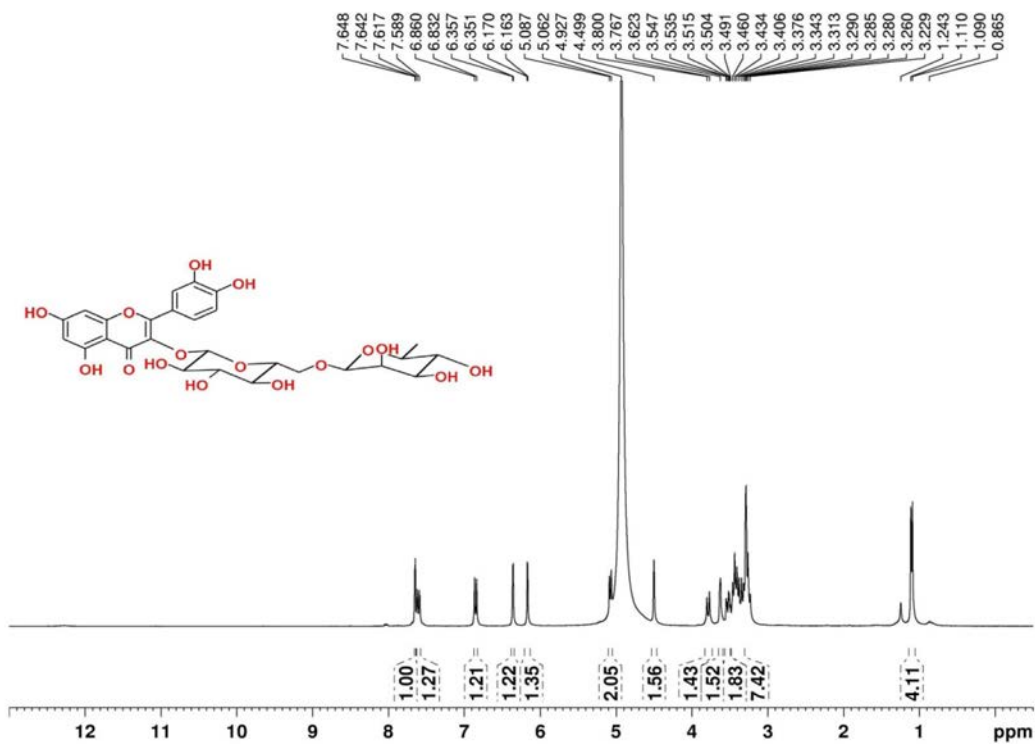


Figura 35S. Espectro de RMN de <sup>1</sup>H (300 MHz, CD<sub>3</sub>OD) do composto 15 (Rutina)

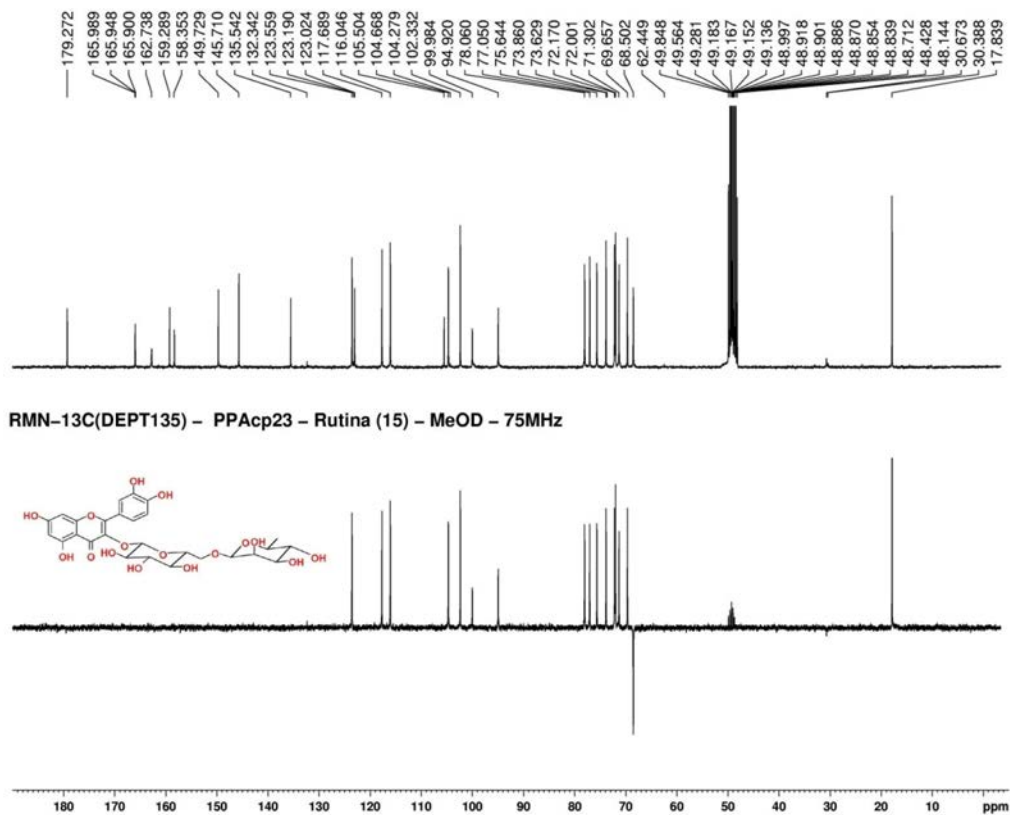


Figura 36S. Espectro de RMN de <sup>13</sup>C e experimento DEPT 135°(75 MHz, CD<sub>3</sub>OD) do composto 15 (Rutina)

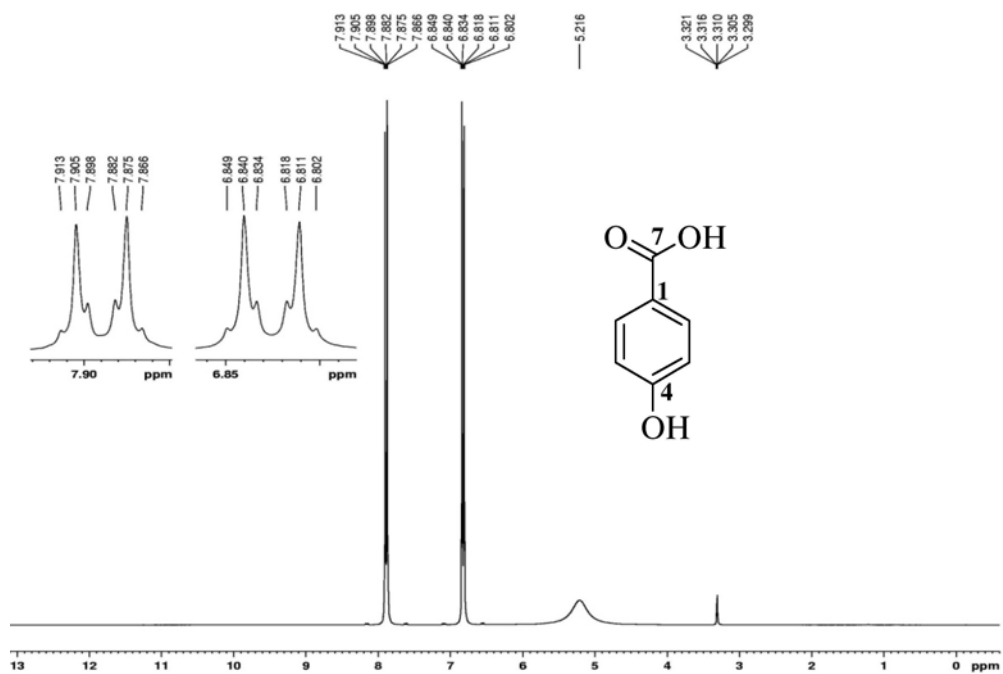


Figura 37S. Espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (300 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ ) do composto **16** (Ácido p-hidroxibenzoico)

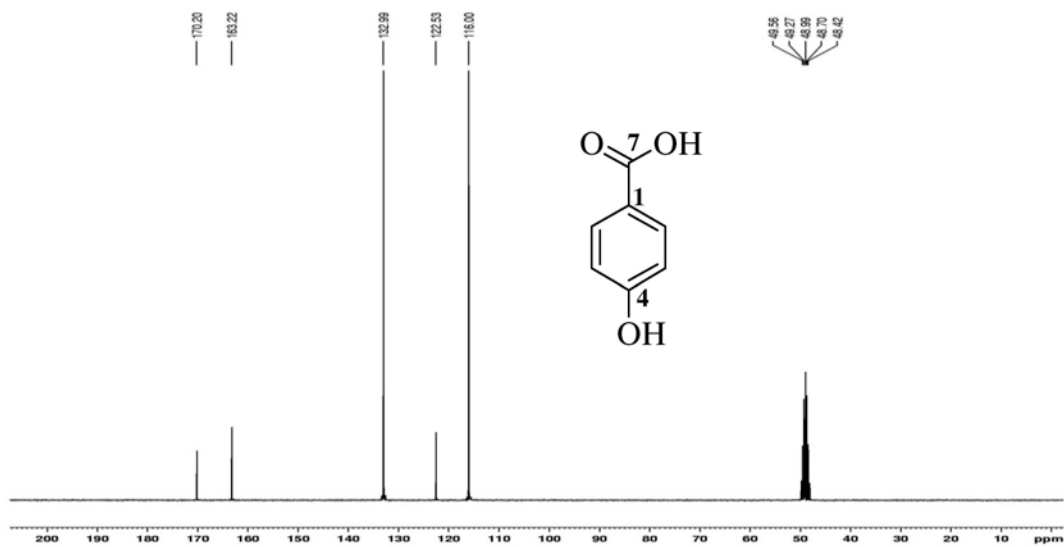
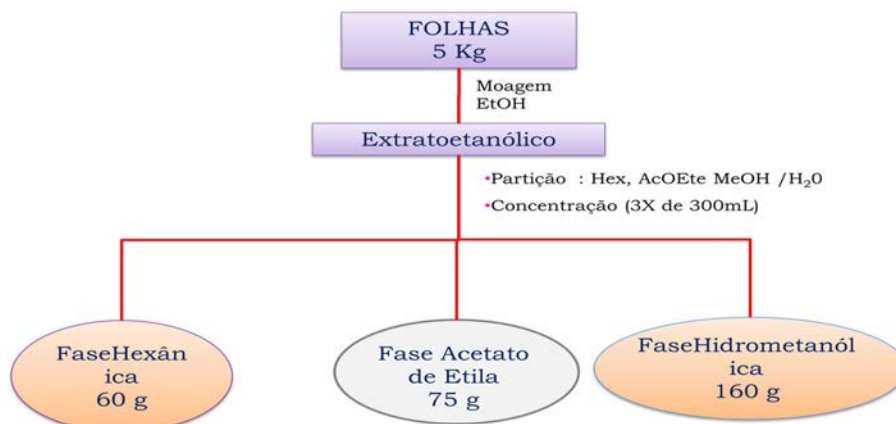


Figura 38S. Espectro de RMN de  $^{13}\text{C}$  (75 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ ) do composto **16** (Ácido p-hidroxibenzoico)

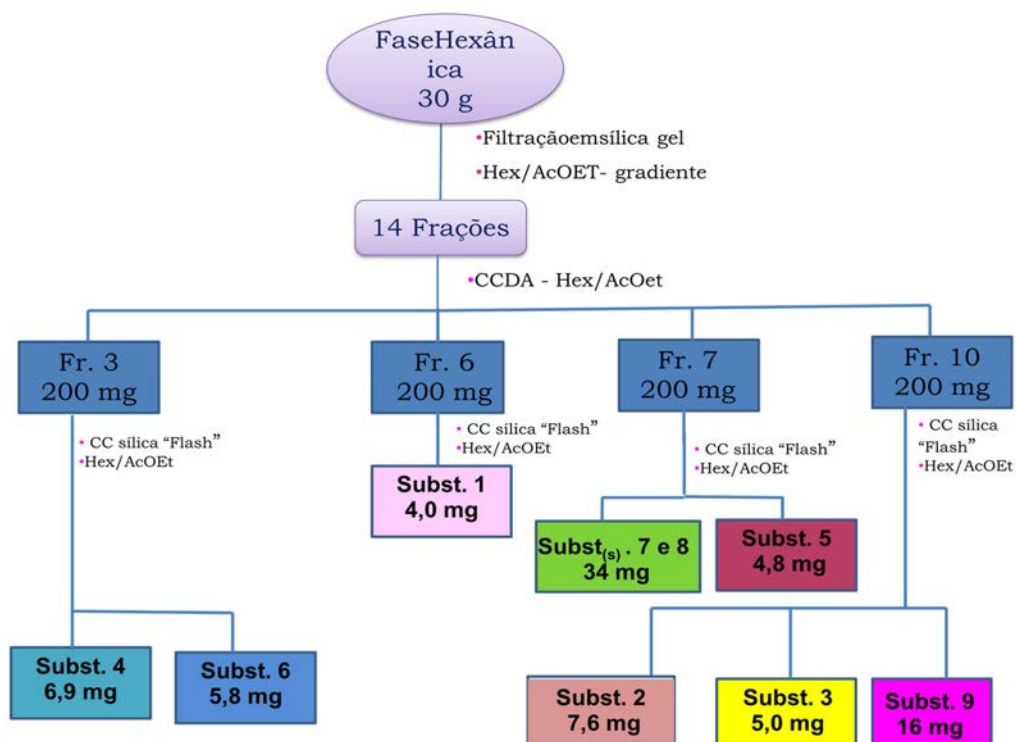


**Fracionamento do extrato etanólico das folhas de *Pterodon pubescens*: obtenção dos compostos 1-16**

a) Fluxograma da partição do extrato etanólico e obtenção dos resíduos orgânicos das folhas de *P. pubescens*.



b) Fluxograma do fracionamento cromatográfico realizado com as frações obtidas da fase hexânica do extrato etanólico das folhas de *Pterodon pubescens*.



c) Fluxograma do fracionamento cromatográfico realizado com as frações obtidas da fase acetato de etila do extrato etanólico das folhas de *Pterodon pubescens*.

