UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ANÁLISE QUÍMICA E FARMACOLÓGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS OBTIDOS DE ESPÉCIES VEGETAIS DA FAMÍLIA LAURACEAE.

Bolsista: Yuri Renê Santos Ferreira, CNPQ

MANAUS
2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL

PIB-E/0037/2013

ANÁLISE QUÍMICA E FARMACOLÓGICA DE ÓLEOS ESSENCIAIS OBTIDOS DE ESPÉCIES VEGETAIS DA FAMÍLIA LAURACEAE.

Bolsista: Yuri Renê Santos Ferreira, CNPQ
Orientador: Prof.º Dr.º Jefferson Rocha de Andrade Silva

MANAUS
2014

RESUMO

Família das madeiras aromáticas, a Lauraceae tem destaque na composição florística da Mata Atlântica e em florestas da região Sul, sendo frequentemente a família em maior número de espécies bem como de indivíduos, apresentando aproximadamente 50 gêneros e 2500 espécies. Entre as Lauraceae estão algumas das espécies produtoras de madeira de lei, como por exemplo a *Mezilaurus itauba*, conhecida vulgarmente como Itaúba, e de óleo essencial, como a espécie *Laurus nobilis*. O objetivo proposto pelo trabalho foi analisar quimicamente os óleos essenciais das folhas da espécie *Endlicheria bracteolata*, o efeito sazonal, a sua atividade antioxidante, bem como, citotóxica. As Folhas da espécie *Endlicheria bracteolata* foram coletadas em dois lugares distintos, sítio São José (localizado na Av. Torquato Tapajós – Zona Norte) e Reserva Florestal Adolpho Ducke (localizada no Km 26 da Estrada Manaus-Itacoatiara). Em ambas as regiões a coleta ocorreu entre os meses de setembro de 2013 à maio de 2014 e submetidas à hidrodestilação, por três horas, em aparelho do tipo Clevenger modificado. Apresentaram maior rendimento as extrações feitas com as folhas de Endlicheria provenientes do sítio São José com uma variação de rendimento entre 0,01% a 2,5074% durante o período de estudo, em contrapartida, o rendimento dos óleos essenciais das folhas da reserva florestal Adolpho Ducke tiveram uma média de rendimento de 0,3659% no mesmo período. Os óleos essenciais foram submetidos à cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG-EM) e apresentou durante o período uma média de 25 compostos, sendo os majoritários o Agaruspirol em média (Ø) 18,0%, o Felandreno (Ø = 13,95%) e o Guaiol (Ø = 13,14%). Para os ensaios citotóxicos com ácaros, utilizou-se uma adaptação da metodologia de Aslam *et al*, aplicando as concentrações 30µg; 15µg; 7,5µg; 3,75µg e 1,875µg de óleo essencial de *E. bracteolata* solubilizado em 1mL de Dimetilsulfóxido (DMSO) em uma placa de Petri com 10 ácaros depositados em folhas de *Caricaceae papaya*, apresentando melhor resultado a concentração de 7,5µg/mL com 13% de óbitos. Os resultados obtidos na determinação da atividade antioxidante do óleo essencial mostram a ineficiência na captura do radical 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 3
3. MÉTODOS UTILIZADOS 5
3.1. **Coleta** 5
3.2. **Extração de óleo essencial:** 5
3.3. **Caracterização química do óleos essenciais** 5
3.3.1. CCD 5
3.3.2. CG-EM 5
3.3.2.1. Condições de operação do equipamento 6
3.4. **Ensaio de citotoxicidade** 6
3.4.1. **Ensaio com *Tetranychus mexicanus*** 6
4. RESULTADO E DISCUSSÃO 7
4.1. **Caracterização química dos oleos essenciais** 7
4.2. **Atividade citotóxica do óleo essencial frente ao ácaro da espécie *Tetranychus mexicanus*** 13
5. **CONCLUSÃO** 15
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 16

1. INTRODUÇÃO

O termo óleo essencial é empregado para designar líquidos oleosos voláteis dotados de forte aroma, quase sempre agradável e extraído principalmente de plantas.[1]

Seus principais constituintes são os monoterpenos seguidos pelos sesquiterpenos além de compostos aromáticos de baixo peso molecular. Sua real finalidade, é ainda desconhecida, porém acredita-se que durante o seu desenvolvimento, as plantas superiores sintetizam terpenóides essenciais para o crescimento e desenvolvimento, como, por exemplo, reguladores de crescimento (giberelinas), pigmentos e esteróides. Contudo, a presença de outras classes de terpenos pode estar relacionada a funções ecológicas, tais como atração a polinizadores.[2]

Na botânica, a família Lauraceae, tem aproximadamente 50 gêneros e 2500 espécies, destas, 400 espécies estão distribuídas em 25 gêneros e são encontradas no Brasil, possuindo grande incidência na região Amazônica.[3] É considerada uma das famílias de maior importância econômica da Mata Atlântica, em virtude da boa qualidade da madeira e do alto valor que alcançam seus óleos essenciais no comércio.

Mesmo apresentando elevado potencial aromático em suas espécies, há muitos gêneros que não possuem descrição de seus óleos essenciais, como é o caso de Endlicheria, que tem cerca de 60 espécies distribuídas na América Tropical. Nos estudos envolvendo as espécies desse gênero só há relatos da composição de extratos, como o isolamento de neolignanas hexahidrobenzofuranóides (disodantina A, disodantina B, acetato de megafone, burchelina) e derivados bioativos de benzoato de benzila (2-hidróxibenzoato de benzila; 2-hidróxi-6-metóxibenzoato de benzila; 2,6-dimetóxibenzoato de benzila e 2,5-dimetóxibenzoato de benzila).[4]

Considerando o interesse das espécies da família Lauraceae, o presente trabalho teve como objetivo analisar a composição química dos óleos essenciais das folhas de *Endlicheria bracteolata,* indentificar os compostos

majoritários presentes no óleo, avaliar o efeito sazonal, sua atividade antioxidante e citotóxica.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As plantas e produtos de origem animal e mineral têm sido utilizados desde os tempos remotos em rituais de cura, magia e religião, bem como na culinária e cosméticos. Plantas aromáticas e seus óleos essenciais têm sido utilizado não só em medicamentos como antibióticos e outros, mas também como aditivo de fragâncias, em condimentos, ou ainda, como agentes inseticidas para repelir e proteger os produtos armazenados (Dorman e Deans, 2000 Bakkali et al.; 2008).

Óleos essenciais (OE) são extraídos de plantas através da técnica de arraste a vapor, na grande maioria das vezes, e também pela prensagem do pericarpo de frutos cítricos, que no Brasil dominam o mercado de exportação. São compostos principalmente de mono e sesquiterpenos e de fenilpropanoides, metabólitos que conferem suas características organolépticas (Bizzo, 2009). Esses óleos são muitas vezes responsáveis pelo odor de uma planta sendo ainda uma importante estratégia de defesa das plantas, particulamente contra pragas (insetos e herbívoros) e microrganismos patogênicos (fungos e bactérias) (Langenheim, 1994).

Muitos óleos essenciais têm baixa toxicidade em mamíferos e baixa persistência no ambiente quando comparados com os inseticidas sintéticos, e alguns desses óleos são bastante eficazes contra uma ampla variedade de inseto-praga (Toloza et al.; 2006).

A presença de substâncias químicas em uma determinada espécie pode estar atrelada a sua sazonalidade, variando conforme o ambiente, principalmente, aqueles ligados a fatores climáticos (Moraes & Bastos, 1972). A composição dos óleos essenciais é determinada por fatores genéticos (CORRÊA et al.; 1994; SIMÕES; SPITZER, 1999). No entanto, fatores ambientais como sazonalidade, temperatura, disponibilidade hídrica, radiação, nutrientes, altitude, entre outros, podem causar variações significativas na composição química dos óleos essenciais (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

A distribuição da família Lauraceae no mundo é de aproximadamente 1900 espécies, sendo que destas, 390 são encontradas no Brasil, contribuindo assim com cerca de 20% do total dessas espécies (SHEPHERD, 2000). A família Lauraceae é de grande importância econômica em todo o mundo e comum em florestas tropicais de altitude, com algumas espécies habitando em grandes altitudes, mas a grande diversidade ocorre nas terras baixas na Amazônia e América Central (VICENTINI et al.; 1999).

As espécies dessa família possuem alto valor comercial no mercado porque são aromáticas e produtoras de óleos essenciais (BRITO, 2009; MARQUES, 2001). A maioria das espécies é rica em metabólicos secundários, pertencentes a diferentes classes, tais como flavonoides, alcalóides do tipo aporfínico, benzilisoquinolínico e indólico, monoterpenos, sesquiterpenos, neolignanas e lignanas (GUTERRES, 2009; PABON e CUCA, et al., 2010).

A espécie *Endlicheria bracteolata* (Meisn.) C. K. Allen, é uma árvore mediana frequentemente encontrada em solos no norte da América do Sul (VICENTINI et al., 1999).

3. MÉTODOS UTILIZADOS

3.1. Coleta

As espécies de Endlichera bracteolata foram coletadas em dois lugares distintos Reserva Adolpho Ducke, e Sítio São José, nas estações, verão e inverno. As folhas das espécies vegetais foram lavadas, separadas e secas a temperatura ambiente. Utilizou-se 100g, das folhas secas e/ou frescas das duas localidades, para fazer a extração de óleo essencial.

3.2. Extração de óleo essencial:

Os óleos essenciais foram extraídos por meio de hidrodestilação, que foi realizada durante 3 horas a 100 ºC em um sistema do tipo Clevenger. Os óleos voláteis obtidos foram secos com 1 mg de sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4), filtrados e centrifugados e, posteriormente, armazenados em frascos do tipo Eppendorf© e mantidos sob refrigeração. O cálculo do rendimento foi realizado pela relação massa do óleo obtido com a massa do material vegetal utilizado na extração.

3.3. Caracterização química do óleos essenciais

A análise dos OE obtidos da folhas de *E. bracteolata* foi feita por cromatografia em camada delgada (CCD) e Cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massas (CG-EM)

3.3.1. CCD

As análises para a identificação de compostos presentes no óleo essencial foi realizada em cromatofolhas com fase estacionária normal, sendo as amostras aplicadas com capilares com volume fixo. A revelação dos cromatogramas foi em lâmpada UV. O resultados foram armazenados no banco de dados.

3.3.2. CG-EM

As análises por CG-EM foram efetuadas em cromatógrafo a gás HP 6890 com interface com um HP 5873, Detector de Massa Seletivo (tensão de ionização de 70 eV), equipado com um DB-5MS, coluna capilar (30 m ×

espessura de 0,25 mm, 0,25 mm), usando He como o gás de arraste (1,0 mL min-1). As temperaturas do injetor e detector foram de 230 °C e 280 °C, respectivamente.

3.3.2.1. Condições de operação do equipamento

As condições de operação do equipamento foram as seguintes: temperatura do injetor: 260 ºC, temperatura inicial: 50 ºC por 2 min com taxa de aquecimento de 7 ºC/min com temperatura final de 200 ºC e permanecendo nessa temperatura por 5 minutos; temperatura da interface: 300 ºC, temperatura da fonte de ionização: 200 ºC.

3.4. Ensaio de citotoxicidade

Os ensaios foram realizados em laboratório com três repetições.

3.4.1. Ensaio com *Tetranychus mexicanus*

A metodologia para avaliar a ação dos óleos essenciais sobre os ácaros foi adaptada de Aslan *et al*.[5] Três discos de folha *Caricaceae papaya* (2,5 cm) foram colocados sobre discos de papel de filtro saturados com água, dentro de placas de Petri de vidro (9 cm). Em cada disco de folha foram colocadas 10 ácaros da espécie *T. mexicanus*. Cada placa de Petri, contendo no total 10 ácaros, foi colocada no interior de um recipiente de vidro fechado. Os óleos essenciais foram aplicados, com auxílio de pipeta automática, em tiras de papéis de filtro (5 x2 cm) presas à superfície inferior da tampa dos recipientes. As doses aplicadas foram de 30; 15; 7,5; 3,75; 1,875 µg do óleo essencial solubilizados em 1mL de DMSO. Nada foi aplicado nos ácaros. O período de exposição aos óleos foi de 24, 48 e 72 h. Para cada dose e tempo de exposição, 3 repetições foram feitas, sendo cada repetição um recipiente de vidro contendo uma placa de Petri com 10 ácaros. As avaliações foram feitas ao final do período de exposição.Consideraram-se mortos os ácaros incapazes de caminhar uma distância superior ao comprimento de seu corpo após um leve toque com pincel de cerdas finas.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização química dos oleos essenciais

A **Figura 1** apresenta o cromatograma do mês de setembro de 2013 do óleo essencial de *E. bracteolata*. É possível observar um padrão de substâncias que são encontradas nos OE, sendo bem divididos, primeiramente apresentam compostos monoterpenicos e em seguida os compostos sesquiterpenicos. Nota-se a diferença entre os cromatogramas A e B no que diz respeito a quantidade de compostos presentes. No cromatograma A, é observa-se a presença de 25 compostos, sendo 7 monoterpenos e 17 sesquiterpenos,em contrapartida no cronograma B nota-se a redução de 10 compostos, sendo apenas 3 monoterpenos e 12 sesquiterpenos.

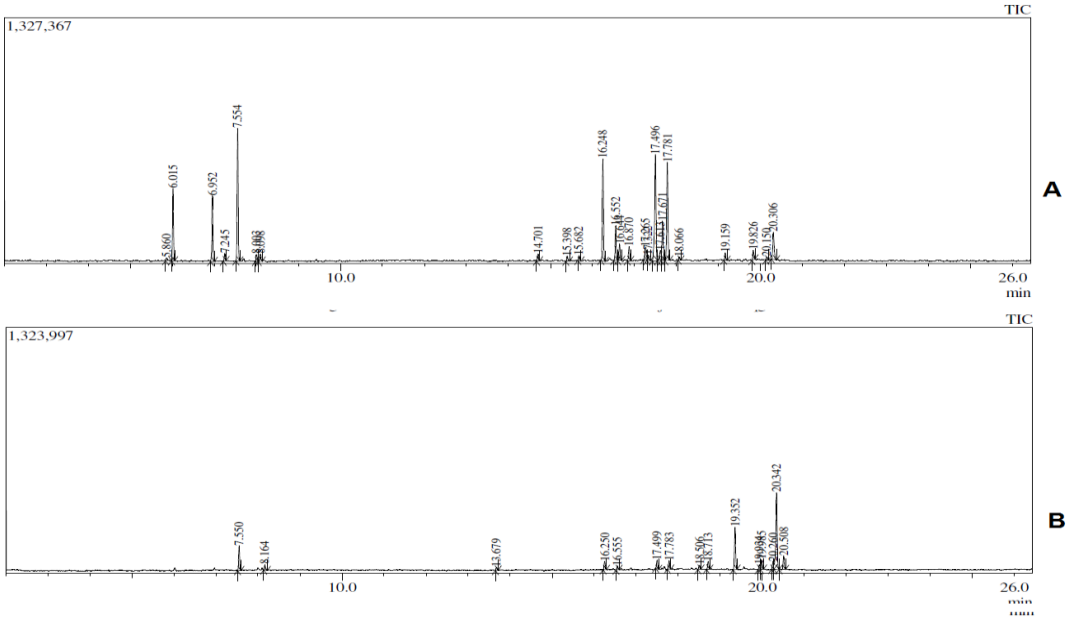

Figura 1. Cromatograma do mês de setembro dos óleos essenciais das folhas de Endlicheria bracteolata do sítio São José(A) e da reserva florestal Adolpho Ducke (B).

A **Tabela 1** apresenta os resultados obtidos da análise por CG-EM do óleo essencial das folhas frescas de *Endlicheria bracteolata* coletadas na reserva florestal Adolpho Ducke.

Os OE, obtidos apresentaram em média (Ø), 26 compostos, onde os monoterpenos apresentaram (Ø = 6 compostos) e os sesquiterpenos (Ø = 20 compostos), podendo-se observar o Agarospirol (Ø = 18,0%), o Felandreno (Ø = 13,9%) e o Guaiol (Ø = 13,1%) como componentes majoritários.

Na **Tabela 2**, são apresentados os resultados obtidos por CG-EM dos óleos essenciais das folhas secas, coletadas da reserva florestal Adolpho Ducke.

Os óleos essenciais apresentaram (Ø = 20 compostos) sendo em média 4 compostos monoterpenicos e 16 sesquiterpenicos, onde observa-se a presença novamente do Agarospirol (Ø =21,9%) como um dos constituintes majoritários, seguido pelo Guaiol (Ø =13,9%) e o Felandreno (Ø = 11,8%).

Nota-se claramente, nos compostos encontrados em maior quantidade, uma concentração maior de sesquiterpenos do que monoterpenos (8:2) nos OE das folhas frescas, e nas folhas secas apresentando (11:3) de sesqui e monoterpenos.

Tabela 1. Lista dos compostos em maior quantidade obtidos a partir da análise cromatográfica do óleo essencial das folhas frescas de E. bracteolata no período de setembro de 2013 a março de 2014

	Set(%)	Out(%)	Nov(%)	Dez(%)	Jan(%)	Fev(%)	Mar(%)
Composto							
α-Pineno	-	9,07	9,18	14,6	2,56	1,40	2,06
β-Pineno	-	7,72	7,91	15,7	2,58	1,18	1,99
Felandreno	9,03	18,4	16,5	29,0	5,60	7,51	11,62
Trans-Cariofileno	3.38	14,0	14,0	6,76	10,8	1,85	1,36
β-Selineno	3.42	13,3	-	3,12	1,98	1,11	-
Δ-guaiene	-	10,8	10,7	4,57	2,05	1,38	1,41
Guaiol	17,5	-	0,35	-	18,9	32,2	14,3
Agarospirol	38,0	-	-	-	27,1	27,0	33,8
Bulnesol	6,05	-	-	-	6,06	5,67	6,14
KW3 AUS EPIGLOBULOL	3.42	13.28	13,8	6,03	2,61	1,26	1,80
Rosifoliol	3.97	-	-	-	4,01	3,51	4,23

Tabela 2. Lista dos compostos em maior quantidade obtidos a partir da análise cromatográfica do óleo essencial das folhas secas de E. bracteolata no período de Setembro de 2013 a Março de 2014

	Set(%)	Out(%)	Nov(%)	Dez(%)	Jan(%)	Fev(%)	Mar(%)
Composto							
α-Pineno	-	0,28	6,74	5,57	0,09	1,28	14,6
β-Pineno	-	0,17	6,98	7,31	-	1,19	15,8
β-Myrceno	-	18,42	0,41	0,92	-	-	1,75
Felandreno	5,36	0.91	11,9	16,5	0,44	6,31	30,8
Trans-Cariofileno	-	1.61	9,44	13,38	2,81	1,63	6,54
β-elemeno	-	14,04	-	0,25	-	-	-

KW3 AUS EPIGLOBULOL	-	2,90	11,1	14,2	2,24	2,28	5,44
γ-Gurjuneno	-	13,2	-	-	2,1	0,50	0,92
∆-Guaieno	-	2,37	8,36	10,6	2,14	1,45	4,21
Guaiol	20	17,5	-	-	32,7	27,2	-
Agarospirol	41,59	43,4	10,21	-	30,1	28,2	-
Bulnesol	6,47	7,08	6,09	-	6,17	6,06	-
Rosifoliol	-	-	1,22	-	3,04	1,52	-

Observa-se no **Gráfico 1**, a variação da quantidade dos compostos majoritários nas duas únicas estações climáticas da região, inverno e verão.

Nota-se que o Agarospirol tem apenas um pico de maior incidência, que acontece no mês de setembro, desaparecendo nos demais meses e reaparecendo durante os meses do verão. Em contrapartida há um crescimento gradual do Felandreno até o inicio do verão, onde há uma grande diminuição da quantidade e que nos demais meses cresce. O Guaiol tem característa semelhante ao Agarospirol, apresentando apenas dois picos de incidência, um no mês de setembro e outro no mês novembro, já nos meses que correspondem ao verão tem um crescimento significativo.

Observa-se no **Gráfico 2**, que apenas o Agarospirol tem maior incidência durante o inverno, reduzindo a sua quantidade, não sendo ultrapassado pelos outros, no período que corresponde ao verão, em contrapartida há um aumento significativo do Felandreno e do Guaiol.

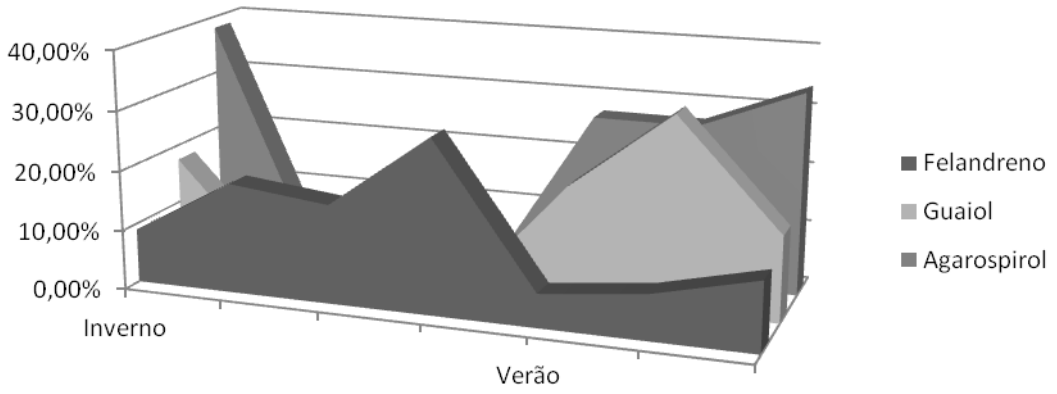

Gráfico 1. Variação sazonal dos compostos majoritários dos óleos essencias das folhas frescas coletadas na reserva florestal Adolpho Ducke

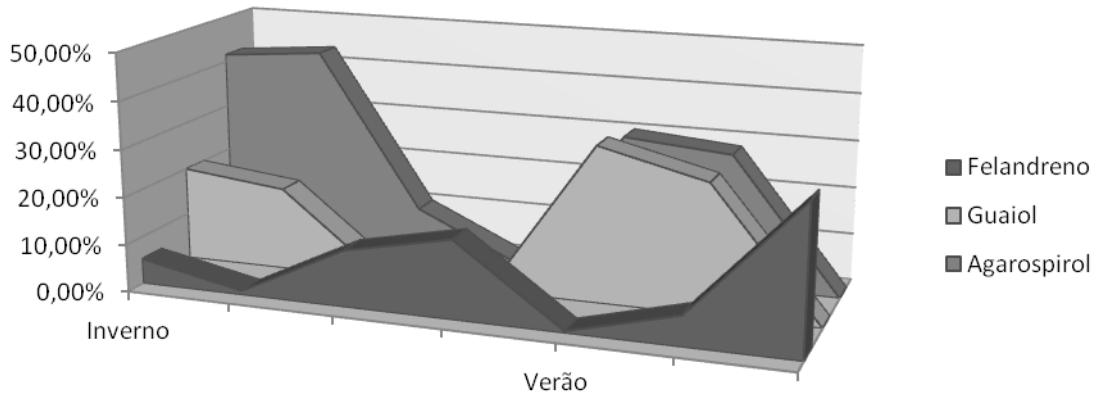

Gráfico 2. Variação sazonal dos compostos majoritários dos óleos essencias das folhas secas coletadas na reserva florestal Adolpho Ducke

.

Observando de igual forma os resultados obtidos, dos OE das folhas frescas e secas coletadas no sítio São José.

Os OE apresentaram em média 20 compostos, sendo eles formados por monoterpenos (Ø = 5 compostos) e sesquiterpenos (Ø = 15 compostos), notou-se ainda uma similaridade, uma vez que, nos OE das folhas do sítio apresentam compostos químicos que estão contidos nas tabelas, que mostram as substâncias presente em maior quantidade nos OE das folhas coletadas na reserva florestal (**Tabelas 1 e 2**), apresentando os compostos majoritários Felandreno (Ø = 13,2%), Agarospirol (Ø = 9,45%) e o Trans-Cariofileno (Ø = 11,0%) nos OE extraídos das folhas frescas do sítio São José.

Dos óleos essenciais extraídos de folhas secas do sítio, se apresentam como compostos majoritários, o Felandreno (Ø = 12,9%), Agarospirol (Ø = 11,8%) e o Guaiol (Ø = 10,2%).

Nos **Gráficos 3 e 4** é possível observar que o Felandreno tem uma grande redução nos meses de novembro e dezembro, diferente do que acontece na mesma época com os OE das folhas frescas e secas que foram coletadas na reserva florestal, uma vez que é nessa época que acontece o aumento na quantidade do composto presente no óleo e no mês de janeiro, que corresponde ao início do verão, acontece a redução da presença no OE. O

que não acontece com nos óleos essenciais extraídos das folhas do sítio São José que, na mesma época, notamos o grande aumento da sua presença na composição do óleo. Com o Agarospirol e o Guaiol nota-se a mesma mudança, onde no mês de janeiro há uma queda elevada da presença no óleo essencial, o que não acontece nos óleos extraídos das folhas da reserva onde, no verão, ocorre a maior incidência dos compostos.

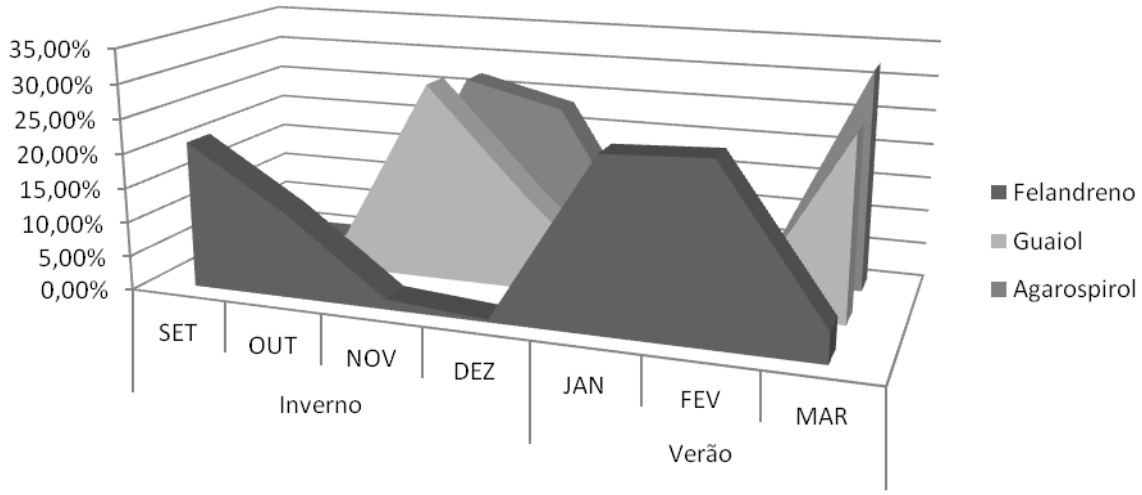

Gráfico 3. Variação sazonal dos compostos majoritários dos óleos essencias das folhas frescas coletadas no sítio São José

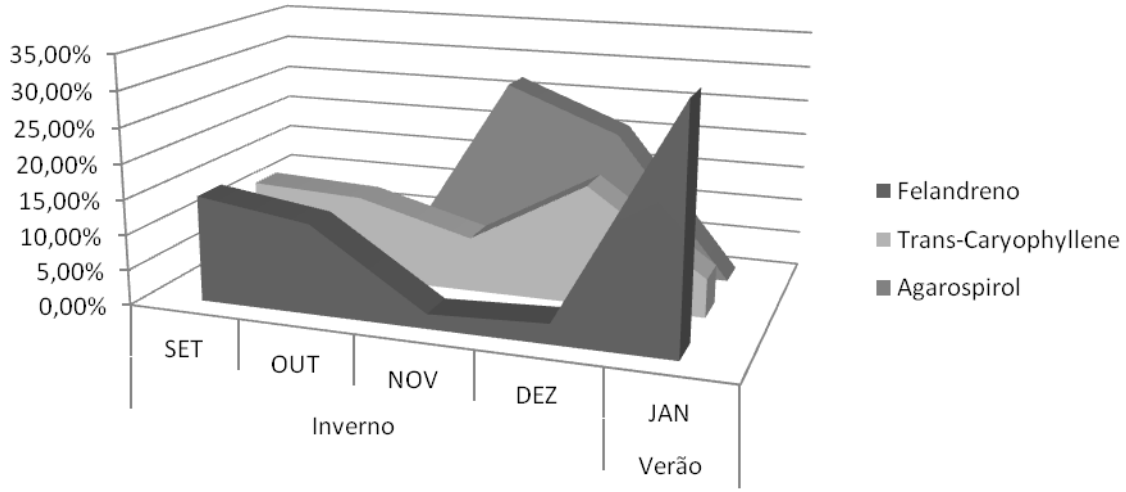

Gráfico 4. Variação sazonal dos compostos majoritários dos óleos essencias das folhas secas coletadas no sítio São José

Entretanto, os fatores que influenciam o rendimento dos óleos essenciais citados nas literaturas no que diz respeito ao fator temperatura,[6-8] não se apresentou de igual forma, como é visto no **Gráfico 5** foram nos meses de inverno que houve maior produção de óleo essencial das folhas coletadas na

reserva florestal Adolpho Ducke e no sítio São José, sendo as folhas do sítio, as maiores produtoras de óleo essencial, como se pode ver no **Gráfico 6**.

Tabela 3. . Rendimento em (%) dos óleos essenciais obtidos a partir das folhas de Endlicheria bracteolata

	R.Sc (%)	R.Fr (%)	S.Sc (%)	S.Fr (%)
set/13	0,0289	0,9728	2,5074	1,9762
out/13	0,0662	0,1132	0,1721	0,5086
nov/13	0,3717	0,9474	0,0049	0,7382
dez/13	0,1397	0,4154	0,9793	1,1569
jan/14	0,2375	0,1835	0,5493	0,2594
fev/14	0,0667	0,0482	0,4844	-
mar/14	0,3458	0,1284	1,46	-

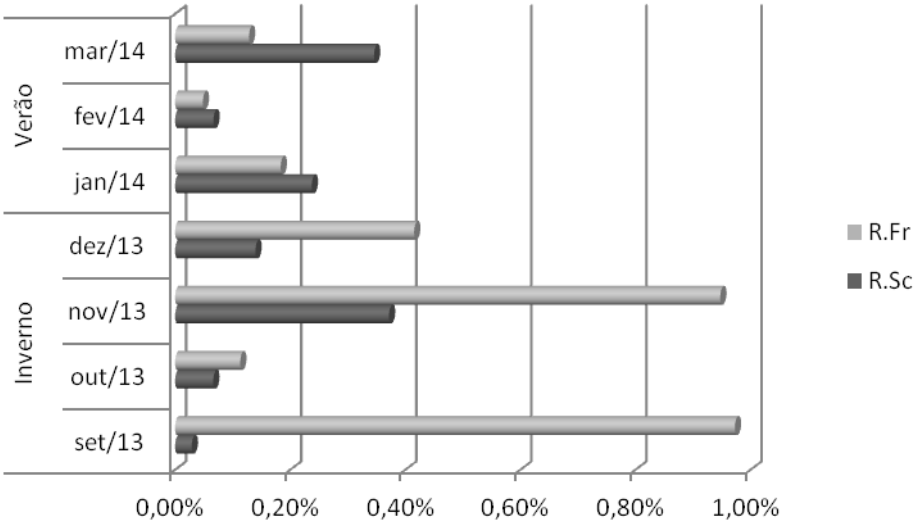

Gráfico 5. Avaliaçao do efeito sazonal nos OE das folhas de *E. bracteolata* coletadas na reserva florestal Adolpho Ducke

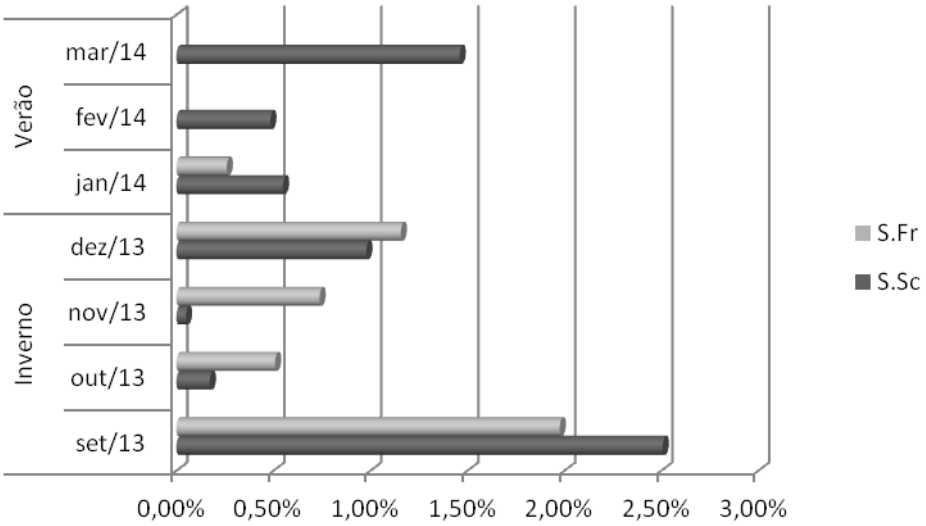

Gráfico 6. Avaliaçao do efeito sazonal nos OE das folhas de *E. bracteolata* coletadas no sítio São José

4.2. Atividade citotóxica do óleo essencial frente ao ácaro da espécie *Tetranychus mexicanus*

Para avaliação da citotoxicidade do óleo, realizou-se o ensaio com ácaros da espécie *Tetranychus mexicanus*, que são comuns na região, utilizando uma adptação da metodologia descrita por Aslam *et al.* (2004).[5] As análises foram realizadas em triplicata no Laboratório de entomologia da UFAM. As doses aplicadas foram de 30; 15; 7,5; 3,75; 1,875 µL do óleo essencial solubilizados em DMSO. Uma vez que o enfoque do trabalho não é voltado para a avaliação do efeito acaricida do OE, levou-se em consideração apenas os ácaros mortos ao fim das 72 horas, como é mostrado nos **Gráficos 7 e 8**, onde é possivel notar que não há um crescimento exponencial da mortalidade, observa-se ainda que o OE das folhas do sítio obtiveram uma maior ação acaricida do que o OE das folhas da reserva.

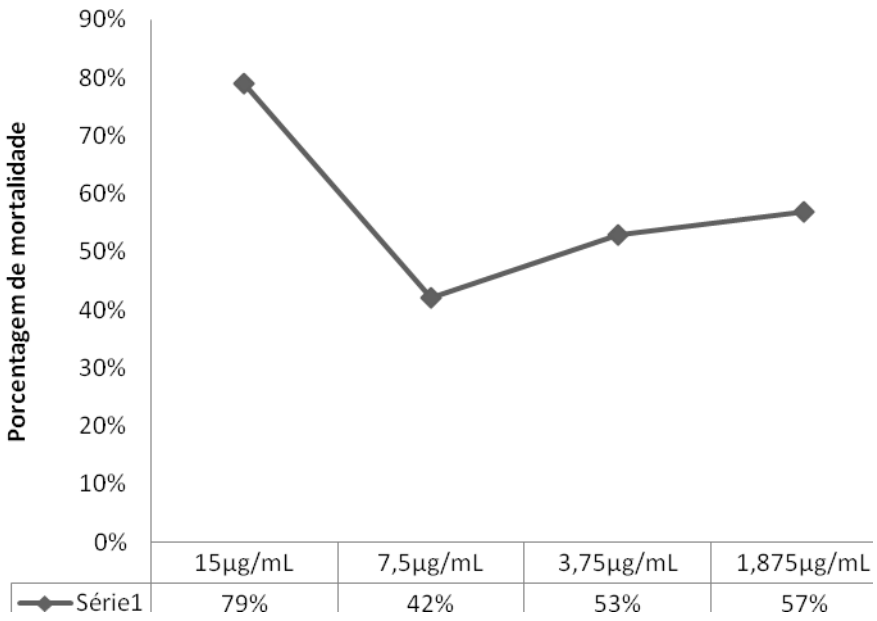

Gráfico 7. Mortalidade dos ácaros da espécie *T. mexicanus* frente ao óleo essencial das folhas de *E. bracteolata* coletas no sítio São José

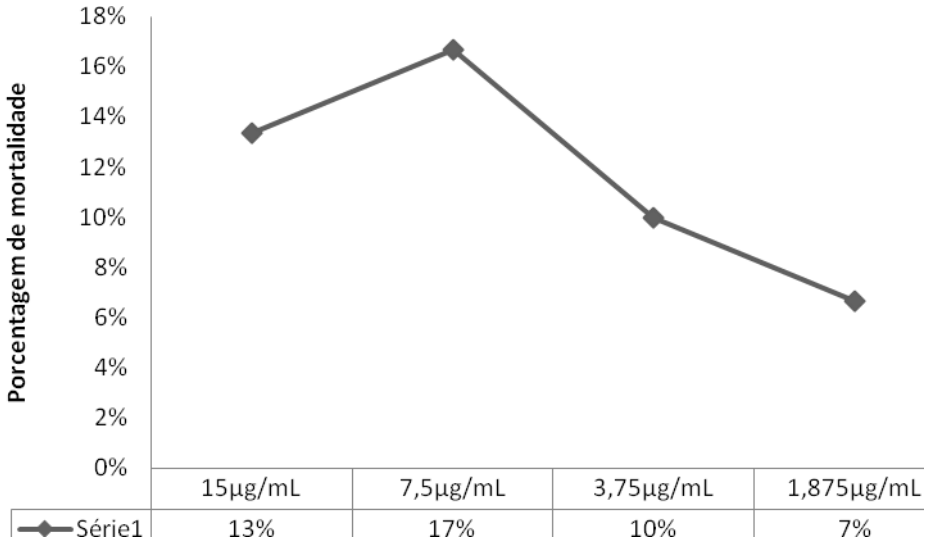

Gráfico 8. Mortalidade dos ácaros da espécie T. mexicanus frente ao óleo essencial das folhas de E. bracteolata coletas na reserva florestal Adolpho Ducke

5. CONCLUSÃO

Apesar de terem características químicas parecidas, os OE das folhas de *Endlicheria bracteolata* coletadas no sítio São José, apresentam maior rendimento de óleo e maior estabilidade no que se refere a frequência dos compostos que são apresentados mês a mês no OE. Como pôde ser observado, apenas nos óleos essencias das folhas coletadas no sítio apresentaram uma periodicidade maior, tendo em média 4 compostos que se apresentam todos os meses, mesmo que em pouca quantidade, o que não se observa nos OE das folhas coletadas na reserva florestal, onde os compostos majoritários tem em média 2 meses que não aparecem, com excessão do Felandreno.

Entre os compostos majoritários se destaca o trans-cariofileno, que possui estudos sobre o seu efeito antipasmódico, podendo o OE ser então, uma nova forma de se obter o composto. Destaca-se ainda o Guaiol, não presente em todos os meses, porém apresenta-se em grande quantidade no óleo, tem grande valor comercial na industria da química fina, podendo ser também uma fonte renovável para a obtenção da substância. O Felandreno já tem uso na industria como solvente para flutuação de minerais.

O óleo essencial não se mostrou eficaz além da concentração de 15µg/mL do OE, das folhas coletadas no sítio São José, solubilizado em DMSO contra os ácaros da espécie *Tetranychus mexicanus*, já nos OE das folhas coletadas na reserva florestal Adolpho Ducke, a melhor concentração foi a de 7,5µg/mL, apresentando 17% de eficácia no ensaio, o que não é satisfatório para ser um acaricida de origem natural.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] UGAZ, O. L.; Investigación Fitoquímica – Métodos en el estudio de Productos Naturales. 2ª ed. Pontificia Universidad Católica del Perú, cap.2, 1994.).

[2] LANGENHEI, J. H.; ***J. Chem. Ecol.***, v.20, p.1223, 1994.

[3] CRONQUIST, A.; An Integrated System of Classification of Flowering Plants, Columbia University Press: New York, 1981.

[4] MA, W. W.; Anderson, J. E.; McLaughlin, J. L.; *Pharm. Biol.* **1991**, *29*, 237.

[5] ASLAN, I.; Özbek, H.; Çalmasur, Ö.; Sahin, F.; *Ind. Crop Prod.* **2004**, *19*, 167

[6] EVANS,W.C., Farmacognosia. 13 ed. Mexico, D. F.:
Nueva Editorial Interamericana, 1991. 453p.,

[7] BERNÁTH, J. Production ecology of secondary plant products. In: CRACKER, L.. E. & SIMON, J.E. (eds.): Herbs, Spices and Medicinal Plants. Recent advances in Botany, Horticulture and Pharmacology.NewYork:The Haworth Press, Inc.,V.1, **1992**, 185

[8] OLIVEIRA, Ariana Reis Messias Fernandes de et al . Influência da idade da planta na produção de óleo essencial de alevante.**Rev. Ceres**, Viçosa , v. 59, n. 2, Apr. 2012 Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2012000200013&lng=en&nrm=iso>. access on 11 July 2014. http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2012000200013.

ADAMS, R. P. **Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry.** Carol Stream: Allured Publ Corp., 1995. 456p.

Bizzo, H. R. **Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas**. *Quim. Nova*. **2009**, *32 (3)*, 588.

ARAÚJO, M. G. F.; CUNHA, W. R.; VENEZIANE, R. C. S. **Estudo fitoquimico e preliminar e bioensaio toxicológico frente a larvas de *Artemia salina* Leach de extrato obtido de frutos de *Solanum lycorcapum*.** A. St.-Hill (*Solanaceae*). Unesp 2010.

CERQUEIRA, Martins Dias de et al. **Variação sazonal da composição do óleo essencial de Myrcia salzmannii Berg. (Myrtaceae).** Quím. Nova [online]. 2009, vol.32, n.6, pp. 1544-1548.

CHAVES, C.L. and MANFREDI, C.S.. **Arbóreas medicinais das matas ciliares do Rio Canoas: potencialidade de uso em projetos de restauração.** Rev. bras. plantas med. [online]. 2010, vol.12, n.3, pp. 322-332.

GOBBO-NETO, Leonardo and LOPES, Norberto P..**Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários.** *Quím. Nova* [online]. 2007, vol.30, n.2, pp. 374-381.

INNOCENTINI, A. P. **Extração e caracterização analítica do óleo essencial da espécie Aniba canelilla, visando o isolamento do composto majoritário, 1-nitro-2-feniletano e seu uso toxicologico.** 2000. 125f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos 2000.

LOPES, M. M. **Composição química, atividade antibacteriana e aleopática dos óleos essenciais de Eugenia uniflora L. E Myrciaria glazioviana (kiaersk) G. M. Barroso & Sobral (Myertaceae).** Dissertação (Pós-graduação em Agroquímica) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais 2008.

MACHADO, M.M. **Perfil fitoquímico e avaliação dos principais efeitos biológicos e imunológicos *in vitro* da *Euphobia tirucalli* L.** Dissertação

(Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul 2007.

MAIA, J.G.S., ANDRADE, E.H.A. Database of the Amazon aromatic plants and their essential oils. Quimica Nova, vol. 32, n. 3, p. 595-622, 2009.

OLIVEIRA, E. C. P.; LAMEIRA, O. A.; ZOGHBI M. G. B. **Identificação da época de coleta do óleo-resina de copaíba (Copaifera spp.) no município de Moju-PA.** Laboratório de Biotecnologia – v. 8, nº 6, p. 14-23, 2006.

PIERI, F.A.; MUSSI, M.C. and MOREIRA, M.A.S.. **Óleo de copaíba (Copaifera sp.): histórico, extração, aplicações industriais e propriedades medicinais.** Rev. bras. plantas med. [online]. 2009, vol.11, n.4, pp. 465-472.

SIMÕES, C. M. O.; SPITZER V. Óleos valáteis. In: SIMÕES, C. M. O.; SKENKEL, E. P.; GOSMANN C.; MELLO, J. C.P. DE; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. (Eds.) **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** Porto Alegre: Editora da UFSC 2000. p. 387-415.

ZANIN, Sandra Maria Warumby and LORDELLO, Ana Luísa Lacava. **Alcalóides aporfinóides do gênero Ocotea (Lauraceae).** Quím. Nova [online]. 2007, vol.30, n.1, pp. 92-98.