



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

Fracionamento do extrato metanólico dos galhos de *Eschweilera tenuifolia*  
(Lecythidaceae)

Valérya dos Santos de Carvalho Nóbrega

Bolsista PET-Farmácia

MANAUS  
2013



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

RELATÓRIO FINAL

Fracionamento do extrato metanólico dos galhos de *Eschweilera tenuifolia*  
(Lecythidaceae)

Voluntária: Valérya dos Santos de Carvalho Nóbrega

Orientador: Prof. Dr. Pierre Alexandre dos Santos

MANAUS  
2013

## Resumo

Este trabalho teve como objetivo realizar estudo químico do estrato metanólico dos galhos de *Eschweilera tenuifolia* os quais foram coletadas em Maués-AM. O pó obtido foi submetido à extração exaustiva, com auxílio de banho de ultrassom, utilizando solventes de polaridade crescente. Os solventes orgânicos foram recuperados utilizando rota-evaporador e o extrato aquoso foi liofilizado. O extrato metanólico seco foi submetido à partição com solventes de crescente polaridade. As fases obtidas da partição foram concentradas em rota-evaporador e analisadas por cromatografia em camada delgada. Testes foram realizados para verificar o índice de saponinas e a resistência de espuma. A triagem fitoquímica mostrou a presença de alcalóides, ácidos orgânicos, flavonoides, esteroides, triterpenos, antocianinas, saponinas, gomas, taninos, mucilagens, aminogrupos, ácidos voláteis e ácidos fixos. As extrações resultaram em conteúdo extrativo diverso para cada um dos extratos obtidos. Análises, por cromatografia em camada delgada das fases da partição inicial do extrato metanólico revelaram que este foi satisfatório. A fase acetato de etila foi fracionada em coluna aberta, utilizando sílica gel como fase estacionária, onde se obtiveram 130 frações. Analisaram-se as frações por CCD onde as com características similares foram reunidas. Em algumas frações observou-se a presença de óleos, os mesmos foram analisados por CCD, reunidos e enviados para análise por cromatografia gasosa. A fração 18 da coluna apresentou separação satisfatória na análise por CCD, levando assim, a elaboração de uma segunda coluna. As frações obtidas foram analisadas por CCD onde a fração 1 foi enviada para análise por cromatografia em fase gasosa acoplada à espectrometria de massas.

## 1. Introdução

A família de castanha-do-Brasil (Lecythidaceae) é uma família pantropical de árvores pequenas a árvores muito grandes, representada por 11 gêneros e cerca de 200 espécies nos trópicos do Novo Mundo. Esta é classificada como primeira ou segunda família mais importante de árvores em termos de espécies e número de indivíduos nos arredores de Belém, Brasil. (TSOU & MORI, 2002)

*Planchonia careya* (Lecythidaceae) é tradicionalmente usada para tratamento de feridas e escoriações pelos povos indígenas do norte da Austrália. As folhas frescas picadas desta foram extraídas com água destilada seguida por metanol, e ambos extratos apresentaram atividade antibacteriana contra bactérias Gram-positivo e cepas de micobactérias de rápido crescimento. (MCRAEA, et al., 2008)

Atividade antifúngica foi observada com os extratos metanólicos em todas as partes aéreas de *B. racemosa*. (HUSSIN, et al., 2009)

Poucas espécies da família foram estudadas quimicamente tendo sido identificados triterpenos pentacíclicos, esteroides, saponinas, cromanois, ácido elágico e alcaloide do tipo indolo-quinozonílicos. (SOUZA, et al., 2000) O ácido elágico e vários derivados, têm sido isolados a partir de *E. coriacea* e saponinas têm sido isoladas e elucidada a partir de *Barringtonia acutangulata* e *Petersianthus macrocarpus*.(BERKOV, et.al., 2000)

Os estudos químicos da casca do caule de *Gustavia augusta* L. levaram ao isolamento de taraxerona, epitaraxerol, isomiricadiol, taraxerol, estigmasterol,  $\alpha$ -amirina,  $\beta$ -amirina, lupeol, 3 $\alpha$ -hidroxi-lupeol e ácido betulínico. (SOUZA, et al., 2000)

Duas saponinas bioativas foram isoladas a partir da casca do caule de *Petersianthus macrocarpus* 3-*O*-{[ $\beta$ -D-galactopiranosil (1 $\rightarrow$ 2)][ $\beta$ -D-galactopiranosil (1 $\rightarrow$ 3)] - $\beta$ -D-glucuronopiranosil}-21-*O*-[3-(ácido 3-tigloiloxinílico)-4-tigloiloxi- $\alpha$ -L-arabinopiranosil] barringtogenol C e 3-*O*-{[ $\beta$ -D-galactopiranosil (1 $\rightarrow$ 2)][ $\beta$ -D-galactopiranosil (1 $\rightarrow$ 3)]- $\beta$ -D-glucuronopiranosil}-28-*O*- $\alpha$ -L-ramnopiranosil barringtogenol C-21-*O*-benzoato. (MASSIOT, et al., 1992)

Os estudos químicos de *Eschweilera longipes* levaram à identificação de dez triterpenoides: fridelin, fridelinol,  $\alpha$ -amirin,  $\beta$ -amirin,  $3\beta$ -*O*-cinamoil- $\alpha$ -amirin,  $3\beta$ -*O*-cinamoil- $\beta$ -amirina,  $\alpha$ -amirenona,  $\beta$ -amirenona,  $3\alpha$ -hidroxi-lupeol,  $3\alpha$ -hidroxi-taraxasterol, juntamente com  $\beta$ -sitosterol, stigmasterol,  $\alpha$ -tocoferol e tocotrienol-5  $3\beta$ , 24-diidroxifriedelano, o  $1\beta$  conhecido,  $2\beta$ ,  $3\beta$ ,  $19\beta$ -tetraidroxiurs-12-en-28-óico (ácido  $1\beta$ -hidroxieucáfico), além da saponina  $3\beta$ -*O*- $\beta$ -D-glicopiranosl-sitosterol. (COSTA, et.al., 2003)

## 2. Levantamento bibliográfico

Lecythidaceae é a família da castanha-do-Brasil, e compreende cerca de 300 espécies pertencentes a 17 gêneros de distribuição pantropical. Cento e vinte e duas espécies pertencentes a nove gêneros estão distribuídas pelo Brasil, demonstrando sua maior diversidade na floresta amazônica onde Lecythidaceae é também uma das famílias mais abundantes. Usualmente é difícil coletar material fértil dessas árvores por causa da sua altura, e determinação de espécies usando material estéril pode ser complexo por causa das suas similaridades morfológicas. (MATTA & SCUDELLER, 2012)

*Eschweilera* sp. desenvolve-se em regiões sob exposição de elevada incidência luminosa. Esta característica é geralmente associada à produção de fitoantioxidantes. (FIORATTI, et.al. 2006)

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Realizar o fracionamento do extrato metanólico dos galhos de *Eschweilera tenuifolia*.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Realizar triagem fitoquímica
- Obter extrato metanólico dos galhos de *E. tenuifolia*;
- Realizar o fracionamento dos extratos;
- Isolar e identificar os metabólitos presentes no extrato metanólico dos galhos de *E. tenuifolia*;

## **4. Metodologia**

### **4.1 Material vegetal**

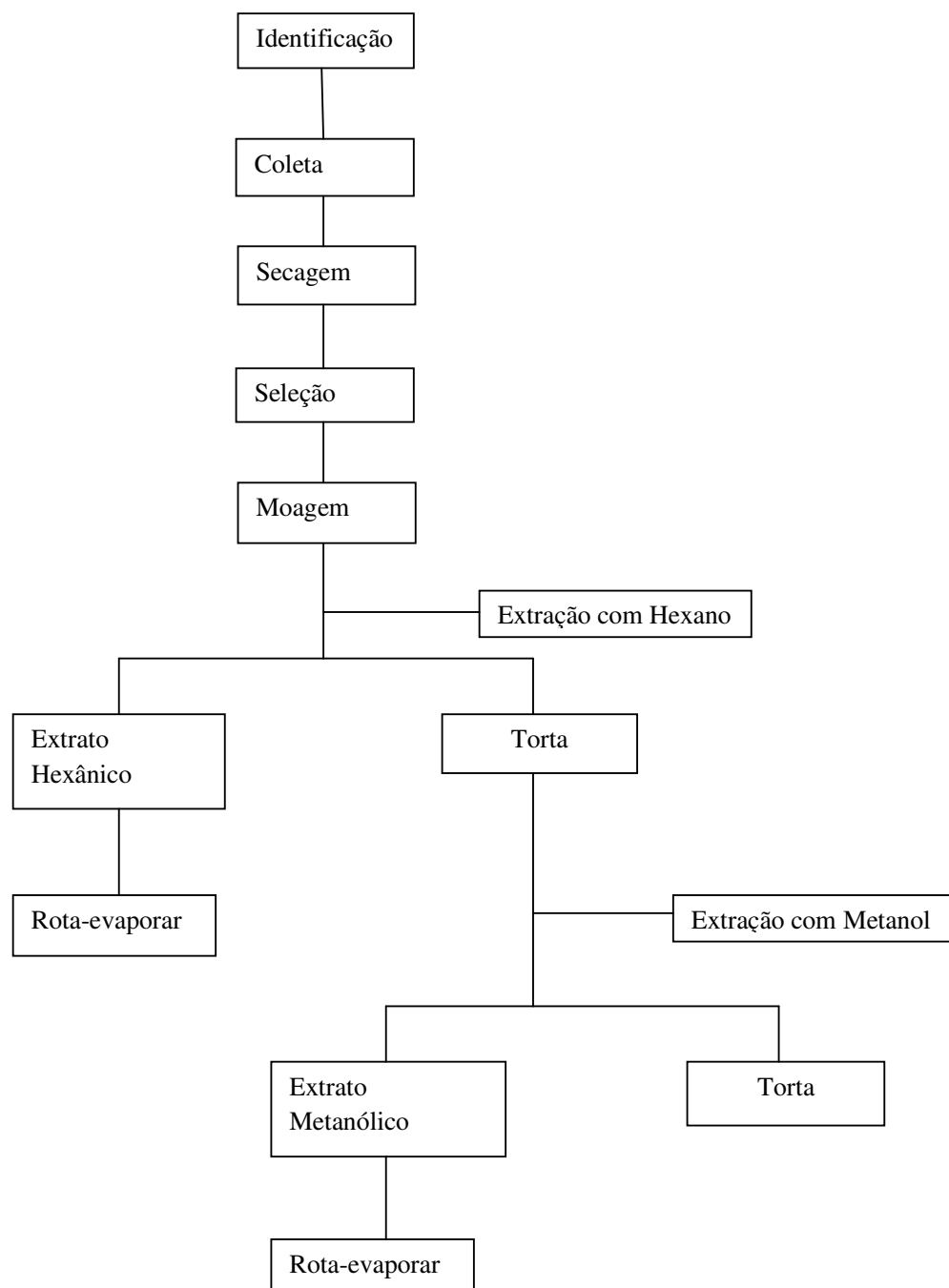
O material vegetal foi coletado no município de Maués de um indivíduo previamente marcado pelo Prof. Dr. Vanderlei Antônio Stefanuto do IFAM-Maués, cuja exsicata está depositada no herbário do Instituto Federal do Amazonas, campus Zona Leste, Manaus-AM.

### **4.2 Preparo do material vegetal**

Primeiramente o material coletado passou por uma inspeção visual de onde foram retiradas as partes não sadias, que porventura poderiam ter sido contaminadas por fungos insetos ou, então, oxidadas, além de material orgânico estranho à amostra. Após a inspeção os galhos foram secados em estufa de ar circulante a 45 °C. Em seguida o material foi fragmentado e pulverizado em moinho de facas. O pó obtido da moagem foi pesado e então armazenado em recipientes apropriados, protegidos de luz e umidade.

### **4.3. Obtenção dos extratos**

A partir do pó obtido na etapa anterior foram realizadas extrações exaustivas com hexano (HEX), metanol (MeOH) e água (H<sub>2</sub>O) respectivamente, em banho de ultrassom por 15 minutos. Em seguida, as soluções extrativas obtidas com os solventes orgânicos foram submetidas à rota-evaporação para obtenção dos extratos brutos. A solução aquosa foi liofilizada para obtenção do extrato bruto aquoso seco.



**Fluxograma 1:** Obtenção dos extratos brutos dos galhos de *Eschweilera tenuifolia*.

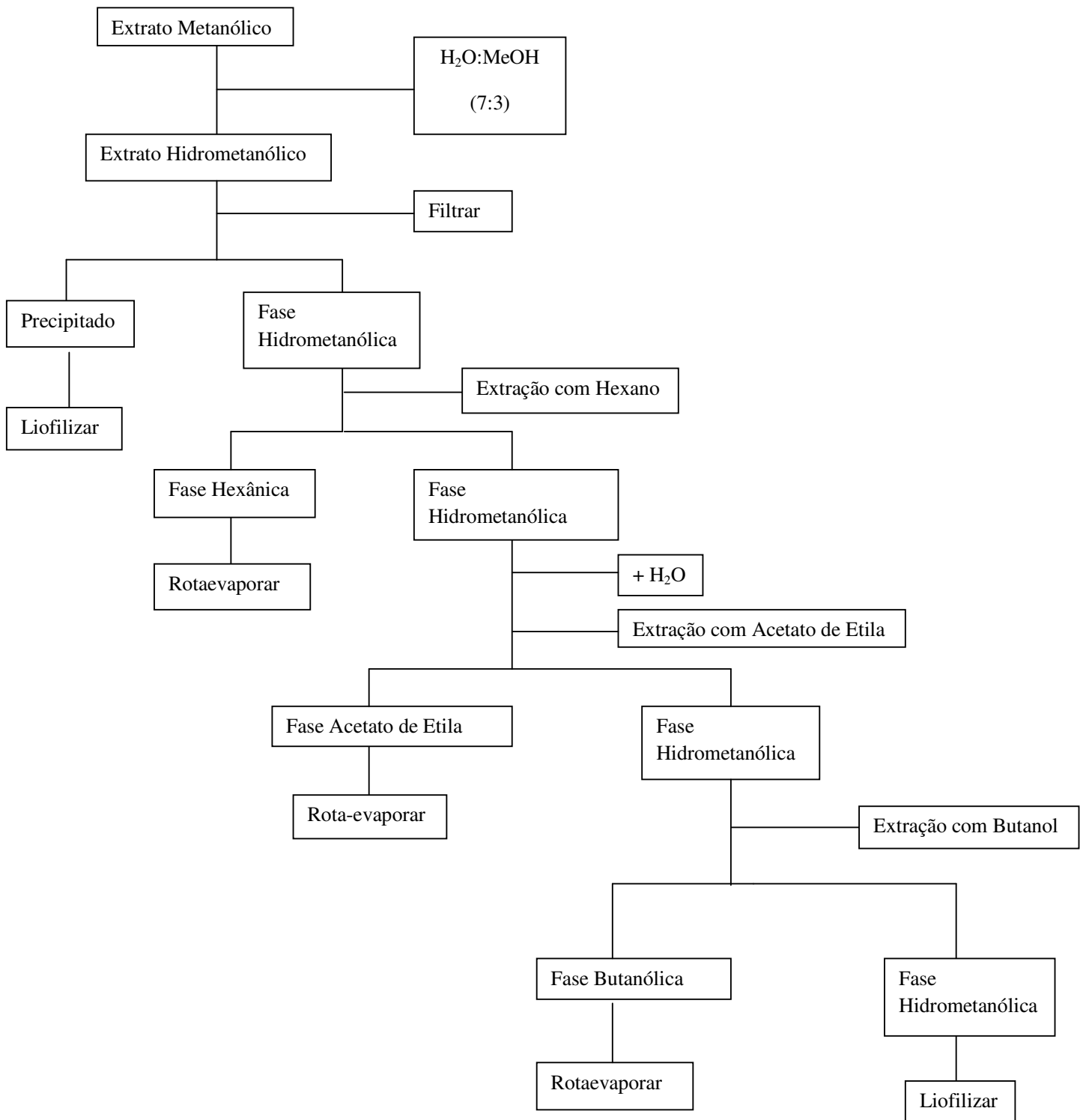


#### **4.4. Cromatografia em camada delgada (CCD) do extrato metanólico bruto**

A partir do extrato metanólico bruto, realizou-se CCD em placas de sílica como fase estacionária (FE) e acetato de etila (AcOEt) e metanol como fase móvel (FM) nas proporções de 1:1 e 7:3. Essas placas foram observadas sob luz ultravioleta (UV) comprimento de onda ( $\lambda = 365 \text{ nm}$ ) e reveladas com sulfato de cério(IV), anisaldeído sulfúrico, cloreto de ferro(III) e vanilina sulfúrica, em todas as placas foi possível observar que a amostra foi sugestiva para os principais grupos de metabólitos, tais como triterpenos, flavonoides e alcaloides, que poderiam ser mais bem analisados ao se fazer uma partição desse extrato.

#### **4.5. Partição do extrato metanólico**

Parte do extrato metanólico bruto seco foi solubilizado em metanol e adicionada água até a proporção MeOH:H<sub>2</sub>O (7:3), a partir desta solução hidrometanólica foi realizada partição utilizando hexano, acetato de etila e butanol (BuOH) respectivamente, onde na extração com hexano foi possível coletar uma emulsão. Em seguida, as fases da partição obtidas com os solventes orgânicos foram submetidas à rotaevaporação para obtenção das fases concentradas e a fase hidrometanólica foi submetida à liofilização.



**Fluxograma 2:** Extração líquido-líquido

#### **4.6. Cromatografia em camada delgada**

As fases hexânica, emulsão, acetato de etila e butanólica, foram submetidas à CCD utilizando diversos solventes, a fim de selecionar a mistura de solventes ideais para realizar o fracionamento dessas fases utilizando coluna cromatográfica aberta.

#### **4.7. Triagem fitoquímica.**

Realizou-se a triagem fitoquímica utilizando o extrato etanólico e aquoso dos galhos. Os extratos foram obtidos por método de extração exaustiva a frio em banho de ultrassom por 15 minutos. Cada extrato passou por testes para se observar a presença ou ausência de várias substâncias.

#### **4.8. Teste de resistência de espuma para saponinas**

Realizou-se o teste para observação de presença de saponinas no extrato metanólico bruto e nas fases acetato de etila, butanólica e hidrometanólica. Pequenas amostras de cada um foram colocadas em tubos de ensaio, onde se adicionou água, agitando cada tubo por 5 minutos, após isso, adicionou-se HCl 1% em cada tubo, observando-se após cerca de 1 hora a persistência de espuma. A persistência de 1 cm de espuma em cada amostra indica a presença de saponinas. O teste foi realizado em triplicata.

#### **4.9. Índice de espuma**

Adicionou-se em um balão de fundo chato 0,5 g do pó dos galhos e 100 mL de água, levando essa mistura à ebulição, durante o aquecimento, adicionou-se uma solução de carbonato de sódio até a mistura adquirir caráter neutro. Após 5 minutos de ebulição, resfriou-se a mistura, filtrando a mesma em seguida, o filtrado foi colocado juntamente com água em 10 tubos de ensaio em diferentes proporções.

<b>Tubos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Solução extrativa</b>	1 mL	2 ml	3 mL	4 mL	5 mL	6 mL	7 mL	8 ml	9 mL	10 mL
<b>Água</b>	9 mL	8 mL	7 mL	6 mL	5 mL	4 mL	3 mL	2 mL	1 mL	0 mL
<b>Volume total</b>	10 mL	10 mL	10 mL	10 mL	10 mL	10 mL	10 mL	10 mL	10 mL	10 mL

**Quadro 1:** Faixa de diluição do extrato.

Os tubos foram agitados durante 15 segundos, após 15 minutos analisou-se o tamanho dos anéis de espuma em cada tubo para identificar o tubo com 1 cm de espuma.

#### **4.10. Fracionamento por coluna cromatográfica da fase acetato de etila**

Pesou-se 3,2 g da fase acetato de etila, onde a mesma foi submetida a fracionamento em coluna cromatográfica aberta. Foi utilizada coluna de vidro, como fase estacionária 180 g de Sílica gel 60 (Merck) e como fase móvel, HEX, AcOEt, MeOH e suas misturas.

#### **4.11. Cromatografia em camada delgada das frações**

As frações obtidas da coluna foram analisadas por CCD utilizando sílica gel (Macherey-Nagel) como fase estacionária e DCM (diclorometano), AcOEt e MeOH e suas misturas como fase móvel. As placas foram reveladas utilizando luz UV ( $\lambda = 365$  nm) anisaldeído sulfúrico.

#### **4.12. Fracionamento da fração 18**

A fração 18 foi submetida a fracionamento em coluna cromatográfica aberta. Utilizou-se coluna de vidro como suporte, sílica gel (Merck) como fase estacionária e HEX, AcOEt e suas misturas como fase móvel.

#### **4.12. CCD das frações obtidas na coluna cromatográfica**

As frações foram analisadas por cromatografia em camada delgada utilizando sílica gel (Macherey-Nagel) como fase estacionária e HEX, AcOEt e suas misturas como fase móvel. O revelador utilizado foi anisaldeído sulfúrico.

## 5. Resultados e Discussão

### 5.1 Rendimento dos extratos

Extrato	Massas obtidas a partir de 1 kg de galhos moídos	Rendimento (%)
Hexânico	10,47 g	1,047
Metanólico	174,17 g	17,417
Fase Hexânica	0,499 g	0,383
Fase Acetato de etila	21,476 g	16,52
Fase Butanólica	26,176 g	20,135
Fase Hidrometanólica	*	*
Emulsão	2,718 g	2,09

**Quadro 2:** Massas e rendimentos obtidos dos extratos e partições.

### 5.2 Cromatografia em camada delgada

A melhor separação ocorreu com os solventes acetato de etila e metanol na proporção 85:15. Na CCD utilizando o revelador anisaldeído sulfúrico, foi possível observar manchas de coloração rosa, indicativo de presença de triterpenos ou esteróis, nas amostras analisadas.



**Figura 1:** CCD, emulsão, fase HEX, fase AcOEt e fase BuOH respectivamente. FE: Sílica. FM: AcOEt: MeOH 85:15. Revelador luz UV ( $\lambda = 365\text{nm}$ ).



**Figura 2:** CCD: emulsão, fase HEX, fase AcOEt e fase BuOH, respectivamente. FE: Sílica. FM: AcOEt: MeOH 85:15. Revelador: sulfato de cério(VI) e anisaldeído sulfúrico.

### 5.2 Teste de resistência de espuma para saponinas

Amostra	Resultado
Extrato Metanólico bruto	Positivo
Fase acetato de etila	Positivo
Fase butanólica	Positivo
Fase hidrometanólica	Positivo

**Quadro 3:** Resultado do teste de persistência de espuma.

Pode-se observar a presença de saponinas nas amostras analisadas.

### 5.3 Índice de espuma de saponinas

O tubo de numero 3 foi identificado como o que apresentava 1 centímetro de espuma, a partir dessa informação realizou-se o cálculo do índice de espuma da amostra, que foi de 1:1111. Confirmando a presença de grande quantidade de saponinas.

#### 5.4 Triagem Fitoquímica

<b>Extrato etanólico</b>	<b>Resultado</b>	<b>Extrato aquoso</b>	<b>Resultado</b>
<b>ALCALOIDES</b>		<b>Heterosídeos antociânicos</b>	Positivo
Reativo de Mayer	Negativo	<b>Heterosídeos saponínicos</b>	Positivo
Reativo de Dragendorff	Positivo	<b>Heterosídeos cianogénicos</b>	Negativo
Reativo de Bouchardat	Negativo	<b>Gomas, taninos e mucilagens</b>	Positivo
Reação de Bertrand	Negativo	<b>Pesquisa de taninos</b>	Positivo
<b>ÁCIDOS ORGÂNICOS</b>	Positivo	<b>Pesquisa de aminogrupos</b>	Positivo
<b>FENÓIS</b>	Negativo	<b>Pesquisa de ácidos voláteis</b>	Positivo
<b>HETEROSÍDEOS FLAVÔNICOS</b>		<b>Pesquisa de ácidos fixos</b>	Positivo
Reação de Taubock	Negativo		
Reação de Shinoda	Positivo		
Reação de Pacheco	Negativo		
Reação de zinco em HCl	Negativo		
<b>CUMARINAS</b>	Negativo		
<b>ANTRAQUINONAS</b>	Negativo		
<b>ESTERÓIDES E TRITERPENOS</b>	Positivo		

**Quadro 4:** Resultado da triagem fitoquímica.



#### 5.4 Fracionamento por coluna cromatográfica da fase acetato de etila

<b>Eluentes</b>	<b>Proporções</b>	<b>Frações Coletadas</b>
<b>HEX: AcOEt</b>	7:3	1 – 12
<b>HEX: AcOEt</b>	6:4	13 – 18
<b>HEX: AcOEt</b>	5:5	19 – 30
<b>HEX: AcOEt</b>	4:6	31 – 36
<b>HEX: AcOEt</b>	3:7	37 - 38
<b>HEX: AcOEt</b>	2:8	39 – 40
<b>HEX: AcOEt</b>	1:9	41 - 42
<b>AcOEt</b>	100%	43 – 62
<b>AcOEt:MeOH</b>	9:1	63 – 66
<b>AcOEt:MeOH</b>	8:2	67 – 70
<b>AcOEt:MeOH</b>	7:3	71 - 90
<b>AcOEt:MeOH</b>	6:4	91 - 98
<b>AcOEt:MeOH</b>	5:5	99 – 102
<b>AcOEt:MeOH</b>	4:6	103 – 106
<b>AcOEt:MeOH</b>	3:7	107 – 110
<b>AcOEt:MeOH</b>	2:8	111 – 116
<b>AcOEt:MeOH</b>	1:9	117 – 118
<b>MeOH</b>	100%	119 – 130

AcOEt = acetato de etila; HEX = hexano; MeOH = metanol

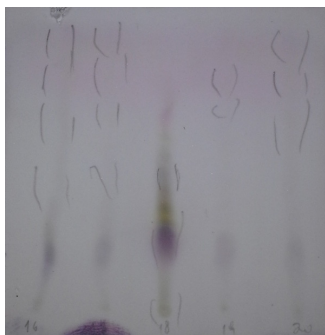
**Quadro 5:** Eluentes utilizados no fracionamento da fase acetato de etila em coluna cromatográfica e frações obtidas (FE: Silica gel).

Durante a obtenção das frações, observou-se a presença de substâncias similares a óleos nas frações 32 – 40, 46 – 49, 51 – 57.

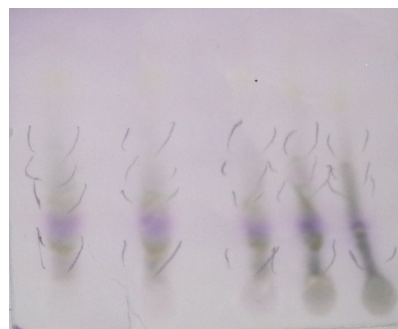
#### 5.4 Cromatografia em camada delgada das frações

As 130 frações analisadas foram reunidas de acordo com a sua similaridade de comportamento nas placas. Os óleos foram reunidos da mesma maneira.

Todos os óleos foram separados para a sua posterior análise por cromatografia gasosa. Das 130 frações analisadas, a fração 18 destacou-se, levando assim ao seu fracionamento em coluna.



**Figura 3:** CCD das frações 16 – 20.



**Figura 4:** CCD óleos 36 - 40.

#### 5.5 Fracionamento da fração 18

Eluentes	Proporções	Frações Coletadas
HEX	100%	
HEX: AcOEt	95:05	1
HEX: AcOEt	9:1	2 – 3
HEX: AcOEt	85:15	4
HEX: AcOEt	8:2	5 – 6
HEX: AcOEt	75:25	7 - 8
HEX: AcOEt	7:3	9
HEX: AcOEt	65:35	10 - 11
HEX: AcOEt	6:4	12

AcOEt = acetato de etila; HEX = hexano.

**Quadro 6:** Eluentes utilizados no fracionamento da fração 18 em coluna cromatográfica e frações obtidas (FE: Silica gel).

### **5.5 CCDC das frações obtidas na coluna cromatográfica**

Observou-se a presença de somente duas substâncias na fração 1, obtida dessa coluna. Esta fração foi separada para identificação das substâncias, utilizando cromatografia em fase gasosa acoplada à espectrometria de massas.

## Conclusões

O estudo dos galhos de *Eschweilera tenuifolia* foi importante para a elucidação dos constituintes da mesma, uma vez que não tinham sido feitos nenhum tipo de pesquisa sobre essa espécie. Porém estudos ainda precisam ser realizados para o melhor conhecimento dessa espécie.

A triagem fitoquímica indicou a presença de alcaloides, ácidos orgânicos, flavonoides, esteroides, triterpenos, antocianinas, saponinas, gomas, taninos, mucilagens, aminogrupos, ácidos voláteis e ácidos fixos.

Os testes para detecção de saponinas foram positivos indicando a presença no extrato metanólico bruto e nas fases acetato de etila e butanólica da partição do extrato metanólico dos galhos de *Eschweilera tenuifolia*.

A fração acetato de etila foi fracionada de maneira satisfatória, produzindo resultados adequados para posterior identificação de metabólitos secundários.

As amostras selecionadas foram separadas e enviadas para identificação por cromatografia gasosa, porém os resultados ainda não tinham sido obtidos até a finalização desse trabalho.

### Cronograma de execução

Nº	Descrição	Ago 2012	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2013	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1	Levantamento bibliográfico	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2	Coleta e identificação do material vegetal	R	R										
3	Obtenção dos extratos (hexânico, metanólico e aquoso)		R	R	R								
4	Fracionamento dos extratos brutos		R	R	R	R	R	R	R	R			
5	Isolamento dos metabólitos secundários dos galhos.			NR	NR	NR	NR	R	R	R	R	R	
6	Elaboração do relatório parcial.					R	R						
7	Determinação estrutural das substâncias isoladas						NR	NR	NR	NR	NR	NR	
8	Elaboração do Resumo e Relatório Final										R	R	
9	Preparação da Apresentação Final para o Congresso											R	R

R: Realizado

NR: Não realizado

## Referências bibliográficas

1. MCRAEA, Jacqui M. et al. **Antibacterial compounds from Planchonia careya leaf extracts**. Journal of Ethnopharmacology, v.116, 554–560, 2008.
2. SOUZA, Afonso Duarte Leão de. Et al. **Constituintes químicos de Gustavia augusta L. (Lecythidaceae)**. Quimica nova, v. 24, n. 4, 439-442, 2000.
3. BERKOV, Amy; MEURER-GRIMES, Barbara; PURZYCKI, Kenneth L. **Do Lecythidaceae Specialists (Coleoptera, Cerambycidae) Shun Fetid Tree Species?**. Biotropica, v.32, n.3, 440–451, 2000.
4. MASSIOT, Georges. Et al. **Saponins from stem bark of Petersianthus macrocarpus**. Phytochemistry, v. 31, n. 10, 3571-3576, 1992.
5. TSOU, Chih-Hua; MORI, Scott A. **Seed coat anatomy and its relationship to seed dispersal in subfamily Lecythidoideae of the Lecythidaceae (The Brazil Nut Family)**. Botanical Bulletin of Academia Sinica, v. 43, 37-56, 2002.
6. COSTA, Patrícia M. da; CARVALHO, Mário G. de. **New triterpene isolated from Eschweilera longipes (Lecythidaceae)**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 75, n. 1, 21-25, 2003.
7. HUSSIN, N. M., et al. **Antifungal activity of extracts and phenolic compounds from Barringtonia racemosa L. (Lecythidaceae)**. African Journal of Biotechnology, v. 8, n. 12, 2009.
8. FIORATTI, A. B.; GEBARA, K. S.; LIMA, M. M. S.; CARDOSO, M. L. C. **Avaliação da atividade antioxidante de Eschweilera sp. e desenvolvimento de cosmecêuticos contendo extratos naturais**. I Congresso de Farmácia de Maringá. 2006. Arq Mudi. 2007;11(Supl 1). Maringá, PR 153.
9. MATTA, L. B. V. e SCUDELLER, V. V. **Lecythidaceae Poit. in the Tupé Sustainable Development Reserve, Manaus, Brazil**. Brazilian Journal of Botany, 35(2):195-217, 2012.