



O GÊNERO *Eperua* Aublet: UMA REVISÃO¹

Lidiam Maia Leandro² e Valdir Florencio da Veiga Junior³

Recebido em 12/04/2012, aceito em 04/06/2012

Resumo

As plantas do gênero *Eperua* (Fabaceae - Caesalpinioideae) são endêmicas da Amazônia Central e seus óleos-resinas têm sido usados na medicina popular de modo análogo ao da copaíba, como cicatrizante, antifúngico e bactericida. De modo geral, duas classes de substâncias têm sido isoladas de espécies desse gênero: terpenos (principalmente diterpenos de esqueletos labdano e clerodano) e flavonoides. Esta revisão apresenta os estudos químicos e biológicos realizados com os óleos-resinas e extratos de plantas desse gênero, além dos principais constituintes isolados.

Palavras-Chave: *Eperua*, Amazônia, muirapiranga, diterpenos e flavonoides.

Abstract

The plants of genus *Eperua* (Fabaceae - Caesalpinioideae) are endemic in Central Amazonia, and their oleoresins have been used in folk medicine in manner analogous to that copaiba, as a healing, antifungal and antibacterial. In general, two classes of substances have been isolated from species of this genus: terpenes (mainly diterpenes from labdane and clerodane skeletons) and flavonoids. This review shows the chemical and biological studies carried out with oleoresins and extracts of plants of this genus, besides the main constituents isolated.

Key-words: *Eperua*, Amazon, muirapiranga, diterpenes and flavonoids.

¹ Parte da dissertação de Mestrado na Pós-graduação em Química do primeiro autor junto à Universidade Federal do Amazonas.

² Bolsista de Pesquisa no Grupo de Pesquisa Bioma, Universidade Federal do Amazonas – Departamento de Química, ICE, Av. Gal. Rodrigo Octávio, 3.000, Coroado II, Manaus, Amazonas.

³ Professor Adjunto da Universidade Federal do Amazonas – Departamento de Química, ICE, Av. Gal. Rodrigo Octávio, 3.000, Coroado II, Manaus, Amazonas e-mail: valdirveiga@ufam.edu.br



1. Introdução

O gênero *Eperua* Aublet é constituído por 14 espécies distribuídas pela Amazônia Central, principalmente pelo sul do Equador, Venezuela, Guianas e norte do Brasil, em especial nas áreas da cidade de Manaus (Cowan, 1975). Na Tabela 1 encontra-se a posição taxonômica do gênero *Eperua* (Roskoy et al., 2007).

Em geral, as espécies desse gênero são árvores de grande porte, podendo variar de cinco a 70 metros de altura. Apresentam vagens de coloração esverdeada a tons enegrecidos.

Segundo Cowan (1975) existe uma relação entre o tipo de solo e as diferentes espécies de *Eperua* que eles suportam. Por exemplo, *E. glabriflora* é encontrada apenas em locais com solos úmidos e ácidos de areia branca e húmus negro, já a *E. schomburgkiana* é encontrada em solos pantanosos às margens de rios e córregos em pequena florestas.

O principal uso das espécies de *Eperua* está relacionado à indústria madeireira, pois as árvores possuem crescimento e regeneração rápida, cerca de 30 anos de corte a corte, além disso, possuem particular resistência à deterioração em contato com a água, por esse motivo são usadas em construções de casas, cercas e telhas e também como lenha e carvão vegetal (Cowan, 1975). As madeiras retiradas de árvores desse gênero são conhecidas comercialmente como *wallaba*, mas podem ser encontradas pelos nomes de espadeira, copaibarana, muirapiranga, *yoboko*, bois-de-sabre, *eperu*, *wapa*, *roode walaba*, *bijlhout* e *tamoene* (Cowan, 1975; Richter & Dallwitz, 2000).

Tabela 1 – Informações taxonômicas sobre o gênero *Eperua*

<i>Categoria</i>	<i>Taxón</i>
Divisão	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordem	Fabales
Família	Fabaceae
Subfamília	Caesalpinioideae
Gênero	<i>Eperua</i>

As espécies do gênero *Eperua* encontradas na Amazônia brasileira são conhecidas popularmente como Muirapiranga (Silva et al., 2004). Várias espécies exsudam óleo-resina do tronco, segundo

Janzen (1974 apud Medina & De Santis, 1981) o óleo-resina exsudado da *E. purpurea* é o responsável pela notável resistência ao ataque de insetos ao tronco da árvore. Alguns dos óleos-resinas de *Eperua* são conhecidos popularmente com nomes correlatos aos da copaíba, como os das espécies *E. oleifera* e *E. purpurea*, que são conhecidas como copaíba-jacaré e copaibarana, respectivamente.

2. Usos etnofarmacológicos

Muitas das espécies do gênero *Eperua* são indicadas para o tratamento de úlcera e diarreia e como emético. Há relatos que a infusão de “wallaba” (*Eperua* sp.) juntamente com o “suco” dos galhos de *Saccharum officinarum* são usados para o tratamento de envenenamento por curare pelos índios *Macusi* da Guiana. Além disso, a decocção da parte interna das cascas de *E. grandiflora* é usada para aliviar dor de dente (DeFilipps et al., 2004).

A espécie com mais indicações etnofarmacológicas é *E. falcata*. A decocção das cascas do caule dessa espécie é usada como: analgésico dental (Henry et al., 2007), para induzir vômito e para tratamento de diarreia (DeFilipps et al., 2004). Além disso, o óleo da espécie *E. falcata* é utilizado na medicina popular de modo análogo ao da copaíba (como cicatrizante, antifúngico e bactericida) (Veiga-Junior & Pinto, 2002); e é usado como pomada contra reumatismo e na cicatrização de feridas. A mistura do óleo-resina da *E. falcata* com a resina da espécie *Protium aracouchini* é usada como emplastro para feridas (DeFilipps et al., 2004).

Apesar das espécies do gênero *Eperua* apresentarem várias indicações etnofarmacológicas, nenhuma das atividades descritas para os óleos-resinas ou para os extratos possui comprovação científica.

3. Constituintes Químicos do gênero *Eperua*

Por ser um gênero endêmico da Amazônia, grande parte dos estudos fitoquímicos foram realizados por pesquisadores de países desta Região. Destacando-se os estudos realizados na Venezuela por Ávila, D.; De Santis, V.; Medina, J. D. e Maillou, M. A. A maioria dos estudos foi feito nas décadas de 1980 e 1990.

Dois trabalhos foram realizados no Brasil com a química das *Eperuas*, ambos com *E. bijuga*, porém com propósitos diferentes. Um deles, realizado por Braz Filho e colaboradores (1973) teve como objetivo buscar flavonoides em leguminosas, e o outro referente à análise de óleo essencial das folhas da mesma espécie, realizado por Maia & Godoy (1984), este citado no Banco de Dados de Plantas Aromáticas da Região

Amazônica elaborado por Maia & Andrade (2009).

Os poucos trabalhos fitoquímicos encontrados na literatura se concentram nas espécies: *E. purpurea*, *E. leucantha*, *E. falcata*, *E. bijuga* e *E. grandiflora*. As espécies, as partes das plantas utilizadas, as classes das substâncias isoladas e suas respectivas referências estão expostas na Tabela 2.

Tabela 2 – Espécies e partes da planta estudadas em trabalhos anteriores

<i>Espécie</i>	<i>Parte estudada</i>	<i>Classes de substâncias</i>	<i>Referências</i>
<i>E. bijuga</i>	folhas	sesquiterpenos, triterpenos e flavonoides	Braz Filho et al., 1973 Maia & Andrade, 2009
<i>E. falcata</i>	madeira	diterpenos, ácidos fenólicos e flavonoides	King & Jones, 1955 Blake & Jones, 1963 Villeneuve et al., 1988 Amusant et al., 2007 Royer et al., 2010
<i>E. grandiflora</i>	madeira	Diterpenos	Amusant et al., 2007
<i>E. leucantha</i>	resina	Diterpenos	Maillo et al., 1987
	sementes	Diterpenos	Ávila et al., 1992
<i>E. purpurea</i>	resina	Diterpenos	Medina & De Santis, 1981 De Santis & Medina, 1981 De Santis & Medina, 1987
	sementes	Diterpenos	Ávila & Medina, 1991 Ávila & Medina, 1993

As classes de substâncias investigadas foram basicamente terpenos (principalmente diterpenos) e flavonoides. A espécie mais investigada é a *E. falcata*, talvez por ser a espécie com maior número de relatos de uso etnofarmacológico.

3.1. Terpenos de *Eperua*

Os estudos fitoquímicos com o gênero *Eperua* relatam diversos terpenos, principalmente diterpenos. Maia & Godoy (1984 apud Maia & Andrade, 2009) descreveram o componente majoritário dos óleos essenciais das folhas de *E. bijuga* como sendo o sesquiterpeno (*E*)-

cariofileno (1). Braz Filho e colaboradores (1973) isolaram o triterpeno friedelano-3 α -ol (2) de *E. bijuga*, o único identificado no gênero até o momento (Figura 1).

Os óleos-resinas exsudados do tronco das espécies do gênero *Eperua* são conhecidos por apresentarem uma grande quantidade de ácidos diterpênicos. King & Jones (1955) citam que os óleos-resinas de *E. falcata* e de outras espécies de *Eperua* da Guiana Inglesa são constituídas por cerca de 85% de ácidos diterpênicos, principalmente o ácido eperúico, que recebeu esse nome por ter sido isolado pela primeira vez em espécies do gênero *Eperua*.

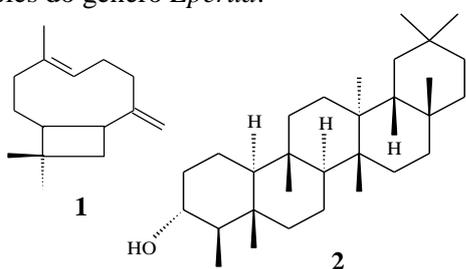


Figura 1: Estruturas do sesquiterpeno e triterpeno encontrados em espécies de *Eperua*: (*E*)-cariofileno (1) e friedelano (2).

Em geral, os diterpenos relatados para esse gênero são de estruturas labdânicas e clerodânicas (Figura 2). As diferenças dos esqueletos labdanos para os clerodanos são as posições das metilas 19 e 20. Em geral os diterpenos de *Eperua* apresentam estes dois esqueletos com algumas modificações.

As modificações mais frequentes são: posição e o número de insaturações, as mais comuns em 8-17 e 13-14; presença de hidroxilas e carboxilas na posição 15 e a ocorrência de norditerpenos.

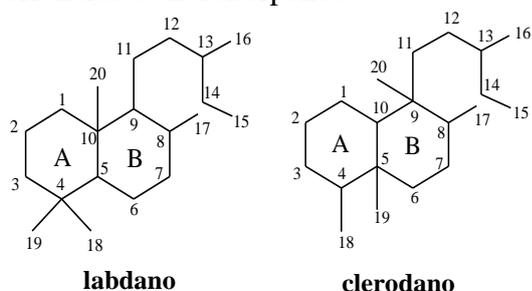


Figura 2: Esqueletos e numeração dos diterpenos labdanos e clerodanos.

A Tabela 3 apresenta os diterpenos identificados no gênero *Eperua* e as Figuras 3 e 4 apresentam as estruturas dos diterpenos correspondentes.

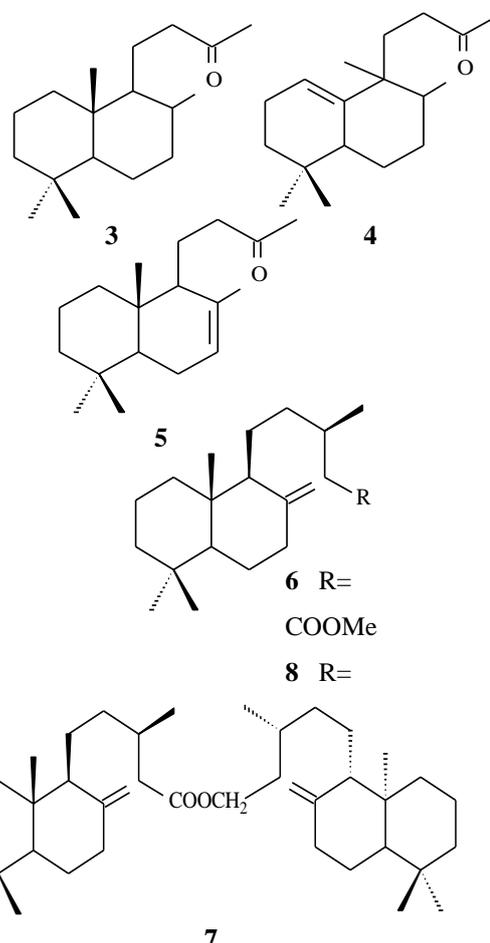


Figura 3: Estruturas de diterpenos labdânicos e clerodânicos isolados de espécies de *Eperua*.

Todos os diterpenos clerodânicos foram isolados das sementes das vagens e nenhum deles foi encontrado em outra parte da planta, o que pode indicar a possibilidade das espécies do gênero *Eperua* produzirem diterpenos clerodânicos apenas nas sementes das vagens.

Tabela 3. Diterpenos encontrados em espécies de *Eperua*

N°	Constituinte	Referências
Cetonas		
3	14,15- <i>bisnor</i> -labda-13-ona	De Santis & Medina (1987) ^c
4	9-metil-14,15,20- <i>trinor</i> -labda-1(10)-eno-13-ona	De Santis & Medina (1987) ^c
5	14,15- <i>bisnor</i> -labda-7-eno-13-ona	De Santis & Medina (1987) ^c
Ésteres		
6	eperuato de metila	Maia & Godoy (1984 apud Maia & Andrade, 2009) ^a
7	labda-8(17)-eno-15-oato de labda-8(17)-eno-15-ila	Medina & De Santis (1981) ^c Maillo et al. (1987) ^d
Álcoois		
8	labda-8(17)-eno-15-ol	Medina & De Santis (1981) ^c Maillo et al. (1987) ^d
9	labda-8(17),13 <i>E</i> -dieno-15-ol	Medina & De Santis (1981) ^c Maillo et al. (1987) ^d
Ácidos (labdanos)		
10	ácido labda-8(17)-eno-15-óico (ácido eperúico)	King & Jones (1955) ^b Medina & De Santis (1981) ^c Maillo et al. (1987) ^d Amusant et al. (2007) ^{b,e}
11	ácido labda-8(17),13 <i>E</i> -dieno-15-óico (ácido copálico)	Ávila & Medina (1993) ^c Medina & De Santis (1981) ^c De Santis & Medina (1981) ^c Amusant et al. (2007) ^e
12	ácido <i>ent</i> -copálico	Maillo et al. (1987) ^d
13	ácido labda-7-eno-15-óico (ácido catívico)	Maillo et al. (1987) ^d Amusant et al. (2007) ^b
14	ácido 7-oxo-labda-8-eno-15-óico	Ávila & Medina (1993) ^c Amusant et al. (2007) ^e
15	ácido (-)-7-oxo-labda-8,13 <i>E</i> -dieno-15-óico	Amusant et al. (2007) ^e
Ácidos (clerodanos)		
16	ácido (-)-cleroda-7,13 <i>E</i> -dieno-15-óico	Ávila & Medina (1993) ^c
17	ácido (-)-2-oxo-cleroda-3,13 <i>E</i> -dieno-15-óico (ácido 2-oxo-covalênico)	Ávila & Medina (1991) ^c Ávila et al. (1992) ^d Ávila & Medina (1993) ^c
18	ácido (-)-7β-hidróxicleroda-8(17),13 <i>E</i> -dieno-15-óico	Ávila et al. (1992) ^d
19	ácido <i>nor</i> -hardwíkiico	Ávila et al. (1992) ^d
20	ácido 16-oxo-13,14 <i>H</i> -hardwíkiico	Ávila et al. (1992) ^d

a- Isolado de *E. bijuga*; b- Isolado de *E. falcata*; c- Isolado de *E. purpurea*; d- Isolado de *E. leucantha*; e- Isolado de *E. grandiflora*.

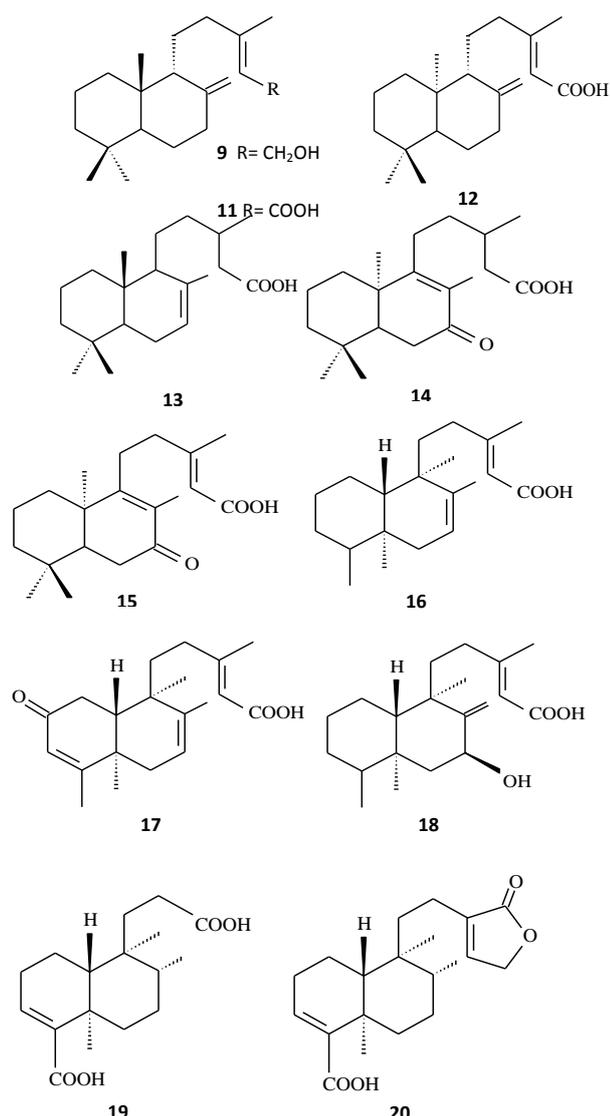


Figura 4: Estruturas de diterpenos labdânicos e clerodânicos isolados de espécies de *Eperua*.

3.2. Compostos Fenólicos de *Eperua*

Braz Filho e colaboradores (1973) isolaram a flavona tricina (**26**), das folhas de *E. bijuga*. Do cerne de *E. falcata* foram isoladas a (+)-catequina (**23**) e a (-)-epicatequina (**24**) (Villeneuve et al., 1988).

As modificações mais frequentes são: posição e o número de insaturações, as mais comuns em 8-17 e 13-14; presença de hidroxilas e carboxilas na posição 15 e a ocorrência de norditerpenos.

Em 2007, Henry e colaboradores depositaram uma patente relatando que no extrato das cascas de *E. falcata*, os flavonoides engeletina e a astilbina eram os principais responsáveis pela atividade anti-inflamatória.

Tabela 4. Compostos fenólicos encontrados em espécies de *Eperua*.

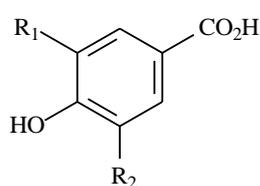
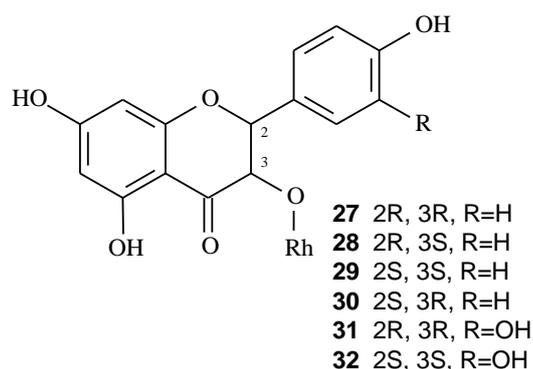
N ^o	Substância	Referência
Ácidos fenólicos		
21	ácido gálico	Royer et al. (2010) ^b
22	ácido <i>p</i> -hidroxibenzóico	Royer et al. (2010) ^b
Flavonoides		
23	(+)-catequina	Villeneuve et al. (1988) ^b Royer et al. (2010) ^b
24	(-)-epicatequina	Villeneuve et al. (1988) ^b Royer et al. (2010) ^b
25	(-)-3-(4-hidroxi-benzoil)epicatequina	Royer et al. (2010) ^b
26	tricina	Braz Filho et al. (1973) ^a
27	engeletina	Royer et al. (2010) ^b
28	isoengelentina	Royer et al. (2010) ^b
29	neoengeletina	Royer et al. (2010) ^b
30	neoisoengeletina	Royer et al. (2010) ^b
31	astilbina	Royer et al. (2010) ^b
32	neoaстилbina	Royer et al. (2010) ^b
33	(-)-dihidrocampferol	Royer et al. (2010) ^b

a- Isolado de *E. bijuga*; b- Isolado de *E. falcata*.

O trabalho realizado por Royer e colaboradores (2010) apresentou treze substâncias do extrato metanólico de *E. falcata*. As moléculas foram isoladas por CLAE e identificadas por comparação dos espectros de RMN 1D e 2D com os dados da literatura, sendo onze flavonoides (**23** - **33**) e dois ácidos fenólicos: o ácido gálico (**21**) e ácido *p*-hidroxibenzóico (**22**). Quatro dos flavonoides, (**23**), (**24**), (**27**) e (**31**) já tinham sido isolados anteriormente. Na Tabela 4 e nas Figuras 5 e 6 são apresentados os constituintes fenólicos isolados das espécies de *Eperua* correspondentes.

4. Atividades biológicas do gênero *Eperua*

Grande parte dos ensaios biológicos realizados com extratos ou resinas de *Eperua* é direcionada para testes com micro-organismos que degradam a madeira, pois uma das principais interessadas nas espécies desse gênero são as indústrias madeireiras. Entretanto, as indústrias farmacêuticas também se interessam pelos constituintes sintetizados por espécies de *Eperua*, em especial pelos fenólicos.



- 21** R₁=OH, R₂=OMe
22 R₁=R₂=H

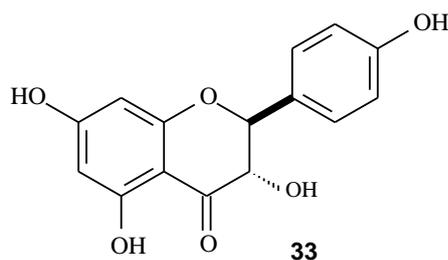


Figura 5: Flavonoides identificados em espécies de *Eperua*. (Rha= α -L-raminose).

A resina de *E. grandiflora* apresentou atividade inseticida contra cupim (DL₅₀: 1,261 μ g/2 mg) (Gournelis et al., 1986). Nos extratos de *E. falcata* e *E. grandiflora* foi observada atividade contra o fungo *Coriolum versicolor* (Amusant et al., 2007) e atribuída a maior durabilidade da madeira à composição de ácidos diterpênicos e compostos polifenólicos. No trabalho de Royer e colaboradores (2010) foi atribuída à estabilidade da madeira da *E. falcata* aos polifenóis, comprovadas pela identificação dos constituintes do extrato metanólico. O trabalho realizado por Gournelis e colaboradores (1986) comprovou a atividade bactericida (CIM: 12,5 μ g/mL) para *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus hemolyticus* da resina de *Eperua grandiflora*.

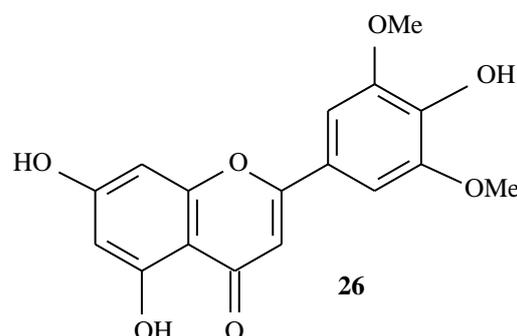
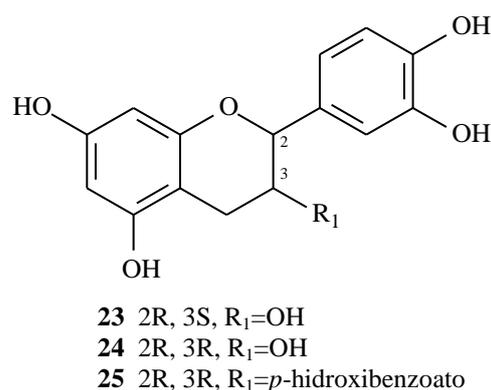


Figura 6: Flavonoides identificados em espécies de *Eperua*. (Rha= α -L-raminose).

As propriedades dos extratos de *E. falcata* são relatadas em patentes na área de cosméticos. Pauly e Moretti (2003a, 2003b e 2005) relatam a ação antiradicalar do extrato e licenciaram um cosmético com ação anti-rugas. Henry et al. (2007) licenciaram uma preparação contendo o extrato de *E. falcata*, que é útil para inibir a liberação de pró-mediadores inflamatórios e neuropeptídeos incluindo CGRP e SP, para tratamento de pele e cabelo e que também os protege dos efeitos danosos dos raios UV-A e UV-B.

A mistura dos ácidos eperúico (10), catívico (13) e ácido labda-8-eno-15-óico (34) (Figura 7) é usada como acelerador da produção de colágeno (Yamamoto & Yamamoto, 2005), ativador do crescimento celular (Tamai et al., 1999) e inibição de melanina (Tamai et al., 2001). As mesmas atividades são relatadas para os sais e ésteres metílicos e etílicos desses ácidos. Dois desses diterpenos, (10) e (13), já foram isolados de espécies de *Eperua*. Nas patentes geradas pela utilização dessas moléculas, *E. falcata* é citada como fonte dessas moléculas.

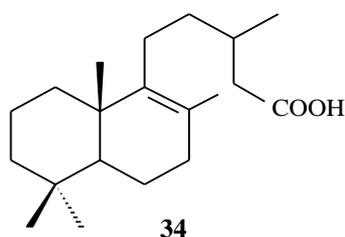


Figura 7: Ácido labda-8-eno-15-óico.

5. Conclusões

Os estudos da composição química realizados com as espécies do gênero *Eperua* mostram terpenos e flavonoides como os principais constituintes, alguns desses, com atividades biológicas descritas na literatura. Revelando, portanto, a importância dos estudos com espécies do gênero *Eperua*.

Divulgação

Este artigo é inédito e, portanto, não está sendo considerado para qualquer outra publicação. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Referências

AMUSANT, N.; MORETTI, C.; RICHARD, B.; PROST, E.; NUZILLARD, J. M.; THÉVENON, M. F. **Chemical compounds from *Eperua falcata* and *Eperua grandiflora* heartwood and their biological activities against wood destroying fungus (*Coriolus versicolor*)**. *Holz Roh Werkst*, v. 65, p. 23-28, 2007.

ÁVILA, D.; MEDINA, J. D. **A cis-clerodane diterpenic acid from *Eperua purpurea***. *Phytochemistry*, v. 30, n. 10, p. 3474-3475, 1991.

ÁVILA, D.; MEDINA, J. D.; DEEMING, A. J. **A new clerodane-type diterpenoid from *Eperua leucantha***. *Journal of Natural Products*, v. 55, n. 7, p. 845-850, 1992.

ÁVILA, D.; MEDINA, J. D. **Constituents of the seed pods of *Eperua purpurea***. *Journal of Natural Products*, v. 56, n. 9, p. 1586-1589, 1993.

BLAKE, S.; JONES, G. **Extractives from *Eperua falcata*. The Petrol-soluble Constituents**. *Journal of Chemical Society*, p. 430-433, 1963.

BRAZ FILHO, R.; GOTTLIEB, O. R.; PINHO, S. L. V.; MONTE, F. J. Q.; ROCHA, A. I. **Flavonoids from Amazonian Leguminosae**. *Phytochemistry*, v. 12, n. 5, p. 1184-1186, 1973.

COWAN, R. S. **A monograph of the genus *Eperua* (Leguminosae: Caesalpinioideae)**. *Smithsonian Contributions to Botany*, v. 28, p. 1-45, 1975.

DeFILIPPS, R. A.; MAINA, S. L.; CREPIN, J. **Medicinal Plants of the Guianas**. Disponível em: <http://botany.si.edu/bdg/medicinal/Medicinal_plants_master.pdf> Acesso em: 02 abr. 2012.

DE SANTIS, V.; MEDINA, J. D. **Crystalline racemic labda-8(20), 13-dien-15-oic acid in the trunk resin of *Eperua purpurea***. *Journal of Natural Products*, v. 44, n. 3, p. 370-372, 1981.

DE SANTIS, V.; MEDINA, J. D. **Three new natural ketones from *Eperua purpurea***. *Acta Cientifica Venezolana*, v. 38, n. 2, p. 143-147, 1987.

GOURNELIS, D.; VIDAL-TESSIER, A. M.; DELAVEAU, P. **Resin of *Eperua grandiflora* (Aublet) Benth. (Caesalpinaceae)**. *Annales Pharmaceutiques Francaises*, v. 43, n. 6, p. 565-72, 1986.

HENRY, F.; MOSER, P.; DANOUX, L.; AUDONNEAU, J. L. C.; PAULY, G. (França) **Preparations containing na extract of *Eperua falcata* and/or constituents of the latter**. US 2007/0003510 A1. United States Patent Application Publication, Janeiro, 2007.

KING, F. E.; JONES, G. **The Chemistry of extractives from hardwoods. Part XXI. The structure of *Eperuic Acid***. *Journal of the Chemical Society*, p. 658-665, 1955.

MAIA, J. G. S.; ANDRADE, E. H. A. **Database of the amazon aromatic plants and their essential oils**. *Química Nova*, v. 32, n. 3, p. 595-622, 2009.

MAILLO, M. A.; DE SANTIS, V.; MEDINA, J. D. **Constituents of the trunk resin of *Eperua leucantha***. *Journal of Medicinal Plant Research*, v. 53, n. 2, p. 229-230, 1987.



MEDINA, J. D.; DE SANTIS, V. **Constituents of the trunk resin of *Eperua purpurea***. Journal of Medicinal Plant Research, v. 43, p. 202-206, 1981.

PAULY, G.; MORETTI, C. (França) **Use of plants extracts with anti-radical –type action**.US 6,511,684 B1. United States Patent, Janeiro, 2003a.

PAULY, G.; MORETTI, C.[França] **Plants extracts with anti-radical –type action**.US 2003/0138507 A1. United States Patent, Julho, 2003b.

PAULY, G.; MORETTI, C. (França) **Plants extracts with anti-radical –type action**.US 6,861,078 B2. United States Patent, Março, 2005.

ROSKOY, Y. R.; BISBY, F. A.; ZARUCCHI, J. L.; SCHRIRE B. D.; WHITE R. J. **International Legume Database and Information Service (ILDIS)**. Disponível em:< <http://www.ildis.org>.> Acesso em: 17 dez. 2009.

RICHTER, H. G.; DALLWITZ, M. J. **Commercial timbers: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval**. Disponível em: <<http://delta-intkey.com>.> Acesso em: 19 dez. 2009.

ROYER, M.; STIEN, D.; BEAUCHÊNE, J.; HERBETTE, G.; MCLEAN J. P.; THIBAUT, A.; THIBAUT, B. **Extractives of the tropical wood wallaba (*Eperua falcata* Aubl.) as natural anti-swelling agents**. Holzforschung, v. 64, p. 211-215, 2010.

SILVA, M. F.; SOUZA, L. A. G.; CARREIRA, L. M. M. **Nomes populares das Leguminosas do Brasil**. Manaus: EDUA/INPA/FAPEAM, 2004. 187 p.

TAMAI, E.; TSUCHIYA, K.; NISHIZAWA, Y.; HANADA, M.; TOKORO, K. (Hiratsuka, Japão). **Biologically active labdane or labdene derivatives from *Cistus***. EP 1.252.888 B1. European Patent Specification, Abri,l 1999.

TAMAI, E.; TSUCHIYA, K.; NISHIZAWA, Y.; HANADA, M.; TOKORO, K. [Hiratsuka, Japão] **Melanin inhibiting and cell growth activating compositions containing compounds having labdane structure**.US 6.313.214 B1. United States Patent, Novembro, 2001.

VEIGA-JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C. **O GÊNERO *Copaifera* L.** Química Nova, v. 25, n. 2, p. 273-286, 2002.

VILLENEUVE, F.; VERGNET, A. M. Study on flavans in a tropical essential oil “*Eperua falcata* Aubl.”. Actualites Botaniques, v. 3, p. 19-24, 1988.

YAMAMOTO, T.; YAMAMOTO, K. (Hiratsuka-shi, Japão) **Accelerator of collagen production**. US 2005/0004217 A1. United States Patent Application Publication, Janeiro, 2005.