UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

INSTITUTO DE QUÍMICA

EVOLUÇÃO QUÍMICA EM ASTERACEAE

VOLUME I

VICENTE DE PAULO EMERENCIANO

Tese de Doutorado

SÃO PAULO

1985

Este trabalho foi realizado
sob a orientação do Prof. Dr.
Otto Richard Gottlieb.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Otto Richard Gottlieb pela orientação, pelo estímulo e pelo exemplo como cientista.

A Profa. Dra. Zenaide Ferreira Scatone pela amizade e pela contribuição indispensável.

A amiga Maria Renata Bonfanti pela contribuição indispensável, acompanhada sempre do diálogo frutífero e da amizade.

Ao casal Kaplan pelo estímulo constante, pela amizade e pelo apoio fornecido desde a graduação até o doutoramento.

Ao Prof. Dr. Massayoshi Yoshida pela sua contribuição na minha formação durante o mestrado e o doutoramento.

Aos amigos Henrique, Cleina, Tadeu e Janete, por tudo.

SUMÁRIO

PÁG.

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. SISTEMÁTICA DA FAMÍLIA ASTERACEAE.....	3
3. METODOLOGIA.....	5
3.1. Metodologia taxonômica.....	5
3.1.1. Cálculo do estado de oxidação de uma substância.	5
3.1.2. Cálculo do estado de especialização de esquele-	5
tos	
3.1.3. Cálculo dos índices de avanço evolutivo.....	6
3.1.4. Cálculo das faixas de valores de O e E.....	6
3.1.5. Uniformização de resultados.....	6
3.2. Metodologia usada em estudos de taxonomia numérica.....	6
3.2.1. Análise de grupos.....	6
3.2.2. A matriz de semelhanças.....	7
3.2.3. Cálculo de coeficientes de semelhança.....	7
3.2.4. Coeficientes de dissemelhança.....	8
3.2.5. Métodos de formação de grupos.....	9
3.2.5.1. Método das distâncias mínimas.....	9
3.2.5.2. Método das distâncias máximas.....	11
3.2.5.3. Método das distâncias médias.....	11
3.2.6. Construção de banco de dados.....	11
3.2.7. Construção de programas.....	12

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4.1. Resultados quimiotaxonômicos.....	13
4.1.1. Ocorrência e significado de benzofuranos e benzo piranos em Asteraceae.....	13
4.1.2. Ocorrência e significado de diterpenos em Astera ceae.....	16
4.1.3. Ocorrência e significado taxonômico de flavonói- des em Asteraceae.....	19
4.1.4. Ocorrência e significado de ácidos ramificados em Asteraceae.....	22
4.1.5. Ocorrência e significado de poliacetilenos em Asteraceae.....	22
4.1.6. Ocorrência e significado de triterpenos em As- teraceae.....	26
4.1.7. Ocorrência e significado de lactonas sesquiter pênicas em Asteraceae.....	26
4.1.8. Correlações dos valores de AE_o para mais de um grupo biogenético.....	31
4.2. Resultados em Taxonomia Numérica.....	31
4.2.1. Análise de caracteres morfológicos.....	31
4.2.2. Análise de caracteres químicos.....	35
4.2.3. Construção intuitiva de árvores filogenéticas...	44
4.3. Resultados obtidos em estudos de previsão por computa- dor.....	44

4.3.1. Previsão da posição taxonômica de um gênero dentro da família.....	44
4.3.2. Previsão da composição química de espécies da tribo Heliantheae.....	48
5. CONCLUSÕES.....	51
6. RESUMO.....	56
7. ABSTRACT.....	57
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
9. TABELAS (Volume II)	140
10. QUADROS (Volume II)	231

ÍNDICE DE FIGURAS

	<u>PÁG.</u>
01. Exemplo dos passos envolvidos em uma análise de grupos.....	10
02. Correlação dos índices avanço evolutivo em relação à oxida ção, baseados em benzofuranos e benzopiranos para tribos de Asteraceae.....	14
03. Correlação das faixas de oxidação baseados em benzofuranos e benzopiranos para tribos de Asteraceae.....	15
04. Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à o- xidação e em relação à especialização de esqueletos, basea dos em diterpenos, para tribos de Asteraceae.....	17
05. Correlação das faixas de oxidação e de especialização de esqueletos baseadas em diterpenos, para tribos de Astera- ceae.....	18
06. Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à o- xidação para flavonóides.....	20
07. Correlação das faixas de oxidação para flavonóides.....	21
08. Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à o- xidação e em relação à especialização de esqueletos, basea dos em ácidos ramificados, para tribos de Asteraceae.....	23
09. Correlação das faixas de oxidação e de especialização de esqueleto, baseados em ácidos ramificados, para tribos de Asteraceae.....	24
10. Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à o- xidação e em relação à especialização de esqueletos, basea	

dos em poliacetilenos, para tribos de Asteraceae.....	25
11. Correlação das faixas de oxidação e de especialização de esqueletos, baseados em poliacetilenos, para tribos de Asteraceae.....	27
12. Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à oxidação e em relação à especialização de esqueletos, baseados em triterpenos, para tribos de Asteraceae.....	28
13. Correlação das faixas de oxidação e de especialização de esqueletos, baseados em triterpenos, para tribos de Asteraceae.....	29
14. Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à oxidação e em relação à especialização de esqueletos, baseados em lactonas sesquiterpênicas, para tribos de Asteraceae (dados até 1981).....	30
15. Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à oxidação e em relação à especialização de esqueletos, baseados em lactonas sesquiterpênicas, para tribos de Asteraceae (dados até 1983).....	32
16. Correlação das faixas de oxidação e de especialização de esqueletos, baseados em lactonas sesquiterpênicas, para tribos de Asteraceae.....	33
17. Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à oxidação, baseados em diterpenos, lactonas sesquiterpênicas e benzofuranos (parte terpenóidica), para tribos de Asteraceae.....	34

18. Subdivisão de Asteraceae feita pelo computador, baseada em dados morfológicos.....	36
19. Subdivisão de Asteraceae (redesenhado da Fig. 18).....	37
20. Análise de grupos de Asteraceae, baseada em lactonas sesquiterpênicas. Método das distâncias mínimas.....	38
21. Análise de grupos de Asteraceae, baseada em lactonas sesquiterpênicas. Método das distâncias máximas.....	39
22. Análise de grupos de Asteraceae, baseada em lactonas sesquiterpênicas. Método das distâncias médias.....	40
23. Relações filéticas em Asteraceae, baseadas na evolução de lactonas sesquiterpênicas. Agrupamento pelo método da distância mínima.....	41
24. Relações filéticas em Asteraceae, baseadas na evolução de lactonas sesquiterpênicas. Agrupamento pelo método da distância máxima.....	42
25. Relações filéticas em Asteraceae, baseadas na evolução de lactonas sesquiterpênicas. Agrupamento pelo método da distância média.....	43
26. Diagrama tridimensional, baseado em lactonas sesquiterpênicas, representando as relações fenéticas e filéticas entre tribos de Asteraceae.....	45
27. Fluxuograma descrevendo as principais fases do programa para previsão da posição taxonômica de gêneros de Asteraceae	46

28. Fluxuograma descrevendo as principais fases do programa pa	
ra previsão da composição química de gêneros de Helianthe	
ae	50

ÍNDICE DE TABELAS

(Volume II)

PÁG.

01. Matriz contendo as dissemelhanças entre dezesseis unidades taxonômicas operacionais hipotéticas.....	140
02. Índices de oxidação de benzofuranos e benzopiranos (parte terpenoídica).....	141
03. Índices de oxidação de benzofuranos e benzopiranos (parte derivada de acetato).....	143
04. Ocorrências de benzofuranos e benzopiranos em gêneros de Asteraceae.....	145
05. Ocorrências e parâmetros evolutivos de diterpenos em gêneros de Asteraceae.....	147
06. Ocorrências e parâmetros evolutivos de flavonóides em gêneros de Asteraceae.....	166
07. Ocorrência de poliacetilenos em gêneros de Asteraceae.....	177
08. Ocorrências e parâmetros evolutivos de triterpenos em gêneros de Asteraceae.....	183
09. Ocorrências e parâmetros evolutivos de lactonas sesquiterpênicas em gêneros de Asteraceae.....	190
10. Distribuição de caracteres em tribos de Asteraceae.....	209

11. Codificação dos principais caracteres presentes em tribos de Asteraceae.....	210
12. Matriz de ocorrências de lactonas sesquiterpênicas em tribos de Asteraceae.....	211
13. Resultados da previsão feita por computador sobre a posição taxonômica de alguns gêneros de Asteraceae.....	212
14. Previsão da composição química de alguns gêneros de Asteraceae (Heliantheae).....	213
15. Ocorrências de metabólitos secundários em tribos de Asteraceae.....	215
16. Ocorrências de tipos de triterpenos em tribos de Asteraceae.....	216
17. Ocorrências de tipos de diterpenos em tribos de Asteraceae.....	217
18. Ocorrências de tipos de flavonóides em tribos de Asteraceae.....	218
19. Parâmetros evolutivos percentuais baseados em diterpenos para tribos de Asteraceae.....	219
20. Parâmetros evolutivos percentuais baseados em ácidos ramificados para tribos de Asteraceae.....	220

21. Parâmetros evolutivos percentuais baseados em poliacetile	221
nos para tribos de Asteraceae.....	
22. Parâmetros evolutivos percentuais baseados em benzofuranos	
e benzopiranos (parte terpenoídica) para tribos de Astera-	
ceae.....	222
23. Parâmetros evolutivos percentuais baseados em triterpenos	
para tribos de Asteraceae.....	223
24. Parâmetros evolutivos percentuais baseados em lactonas ses	
quiterpênicas para tribos de Asteraceae.....	224
25. Parâmetros evolutivos percentuais baseados em benzofuranos	
e benzopiranos (parte derivada de acetato) para tribos de	
Asteraceae.....	225
26. Parâmetros evolutivos de flavonóides em tribos de Astera-	
ceae.....	226

ÍNDICE DE QUADROS

(Volume II)

PÁG.

01. Principais esqueletos de diterpenos isolados em Astera- ceae.....	231
02. Principais esqueletos de flavonóides isolados em Astera_ ceae.....	235
03. Principais esqueletos de ácidos ramificados isolados em Asteraceae.....	236
04. Principais esqueletos de triterpenos isolados em Astera_ ceae.....	240
05. Principais esqueletos de lactonas sesquiterpênicas isola_ das em Asteraceae.....	242

1. INTRODUÇÃO

O pesquisador em Química Orgânica de Produtos Naturais quando isola mais uma substância inédita deve fazer a si mesmo as seguintes perguntas: por que isolar novas substâncias, para que, e qual o significado evolutivo destas micromoléculas em plantas? A Quimiossistemática, uma disciplina relativamente nova, tenta fornecer algumas respostas a estas perguntas.

Para isso criamos uma metodologia que é citada como sofisticada por pesquisadores da área e cuja aplicação resultou nos últimos anos no entendimento da evolução de alguns grupos vegetais e na criação de alguns princípios básicos da evolução de micromoléculas em angiospermas.

Começamos a trabalhar com centenas de substâncias, o que tornava os trabalhos de separação, de cálculo de parâmetros evolutivos e de análise de dados bastante complicados. Atualmente, utilizamos milhares de substâncias e tivemos que desenvolver ainda mais nossa metodologia, o que se fez introduzindo computadores nas etapas de separação, cálculo e análise de dados.

Inicialmente fizemos um levantamento dos trabalhos publicados sobre a família Asteraceae. O grande número de substâncias químicas descritas encontradas não torna possível que se forneça uma listagem completa de suas estruturas, porém, nas tabelas referentes às ocorrências de metabólitos fornecemos as respectivas referências bibliográficas.

Uma das vantagens do novo método consiste no fato que ele independe do conhecimento exato das relações biossintéticas en

tre as substâncias, razão pela qual não discutimos este aspecto no texto. Conceitos biogenéticos são utilizados apenas para a classificação dos constituintes em várias classes. Tal classificação é importante porque o trabalho considera primeiramente todas as classes biogenéticas em separado.

Três abordagens taxonômicas constituem as bases deste estudo da evolução química de Asteraceae. A primeira, fenética, procura expressar o parentesco entre taxons, a partir das características atuais de vários grupos de micromoléculas observados simultaneamente. A segunda abordagem, filética, discute a evolução química da família fazendo um paralelo com sua evolução botânica. A terceira abordagem tenta comprovar as duas primeiras testando se os dados utilizados são estatisticamente significantes, através da incorporação de novos dados no esquema e a verificação das modificações das correlações vistas anteriormente.

Embora tenhamos nos limitado ao estudo das tribos da família, detalhes posteriores sobre os chamados "gêneros de ligação" e sobre quimiogeografia poderão ser de grande utilidade.

2. SISTEMÁTICA DA FAMÍLIA ASTERACEAE

A família Asteraceae é uma das maiores e mais espalhadas entre os angiospermas. Muito se tem feito para sua classificação e para o entendimento de sua evolução, mas os trabalhos atuais não diferem muito do grande artigo de Bentham de 1873 (1148), no qual ele já subdivide a família em 13 tribos, que são basicamente as tribos aceitas até hoje.

Duas classificações mais recentes serviram como apoio para o presente trabalho. Na primeira, Wagenitz (1152), divide a família em duas subfamílias: Cichorioideae = tribo Lactuceae e Asteroideae, que por sua vez é subdividida em 2 grupos: Asteroideae grupo 1, que compreende as tribos Vernoniaceae, Liabeae, Mutisiaceae, Carduaceae, Echinopeae e Arctotideae. Asteroideae grupo 2, compreende as tribos Eupatorieae, Heliantheae, Heleniaceae, Senecioneae, Calenduleae, Astereae, Inulaceae e Anthemideae (posição duvidosa). Para Wagenitz as afinidades de Cichorioideae são maiores com o grupo 1 de Asteroideae.

A segunda classificação da família foi feita por Cronquist (1149). Este autor também divide Asteraceae em duas subfamílias: Cichorioideae, que compreende as tribos Mutisiaceae, Vernoniaceae, Carduaceae, Arctoteae, Lactuceae e Eupatorieae. Asteroideae compreende Heliantheae (incluindo Heleniaceae), Astereae, Inuleae, Calenduleae, Senecioneae e Anthemideae.

Consideramos aqui Heleniaceae como parte de Heliantheae e Arniceae como uma tribo adicional como proposto (300) no Simpósio de Reading.

Cronquist (385, 1147), embora não se preocupe com a divisão da família em subfamílias, discute com detalhes alguns aspectos

tos da evolução das tribos. Mais recentemente este mesmo autor (1155) admite que a química seja mais importante do que a morfologia no estudo da evolução de Asteraceae.

3. METODOLOGIA

3.1. Metodologia Taxonômica

3.1.1. Cálculo do estado de oxidação de uma substância

O grau de oxidação de uma substância é calculado por carbono, adicionando cada um dos seguintes valores para suas quatro ligações: -1 para C-H, zero para C-C e +1 para C-X (X = heteroátomo) (1159). A soma do estado de oxidação de cada átomo de carbono da substância dividida pelo número de carbonos do esqueleto, fornece o grau de oxidação da mesma. Quando há perda de grupos considera-se que esta tenha passado por intermediários oxidados e cada ligação C-C quebrada que resulta na perda de uma porção da molécula em comparação com o precursor, adiciona-se 3 pontos à contagem.

3.1.2. Cálculo do grau de especialização de esqueletos

O grau de especialização E de um esqueleto é calculado considerando somente o número de ligações carbono-carbono formadas ou quebradas, contadas por carbono, comparando-se o precursor com o esqueleto em questão. Para cada carbono o ligamento ou o desligamento C-C vale um ponto, a formação de um sistema cíclico 1 ponto, a adição de unidades de carbono estranhas ao esqueleto 1 ponto. A introdução e/ou saturação de uma ligação múltipla não é considerada, porém a isomerização geométrica de uma ligação dupla existente é considerada envolver, para cada um dos carbonos participantes, um desligamento e um ligamento.

3.1.3. Cálculo dos índices de avanço evolutivo

Um taxon pode conter várias substâncias de um determinado grupo biogenético, sendo que essas são caracterizadas por diferentes valores de O e E. As médias desses valores representam os índices de avanço evolutivo, AE_o e AE_e , do taxon em questão respectivamente com respeito a esse grupo biogenético.

3.1.4. Faixas dos valores de oxidação e especialização

Constituem outra medida do potencial oxidativo e do grau de especialização de esqueletos de um dado taxon. São calculados diminuindo o menor valor de O e E do maior valor O e E do taxon, fornecendo seus índices ΔO e ΔE , respectivamente.

3.1.5. Uniformização dos resultados

Para fins de comparação de vários índices, obtidos pelo uso de grupos biogenéticos diferentes, todos os valores colocados em gráficos foram padronizados tomando o seu maior valor como 100%.

3.2. Metodologia usada em estudos de Taxonomia Numérica

3.2.1. Análise de grupos

Classificação em taxonomia numérica é geralmente baseada em uma matriz de semelhanças. Existem vários métodos computacio

nais para desvendar e resumir a estrutura dessa matriz. Esses métodos numéricos são chamados análise de grupo e servem para definir entidades semelhantes a partir de uma matriz $n \times t$.

3.2.2. A matriz de semelhanças

Para avaliar o parentesco entre taxons, isto é unidades taxonômicas operacionais (UTOs), usamos as convenções já aceitas na literatura (386). A matriz de parentesco entre as UTOs é definida por uma matriz $n \times t$, cujas colunas representam UTOs a serem agrupadas e as linhas são formadas por n caracteres. Cada entrada X_{ij} na matriz é o valor da UTO para a característica i .

	Caracteres	UTO		
		1	2	t
1	$X_{1,2}$	$X_{1,2}$	$X_{1,t}$	
2	$X_{1,2}$	$X_{2,2}$	$X_{2,t}$	
n	$X_{A,b}$	$X_{n,2}$	$X_{n,t}$	

Os valores na matriz de semelhanças podem ser descritos de várias maneiras. Nós optamos, neste trabalho, representar caracteres ausentes (0) e presentes (1).

3.2.3. Cálculo de coeficientes de semelhança

A semelhança entre duas UTOs é geralmente avaliada por um coeficiente de semelhança, que é uma quantificação do parentesco

entre elementos de duas colunas da matriz de dados. Um coeficiente muito útil para nossos estudos quimiotaconômicos é o coeficiente de Jaccard (386) descrito a seguir.

Seja a matriz de semelhanças para as UTOs j e k.

Caracteres	UTO	
	j	k
a	1	1
b	0	1
c	1	0
d	0	0

$$\text{O coeficiente de Jaccard (Sneath)} = S = \frac{a}{a+b+c}$$

É interessante notar que a ausência de uma característica nas duas UTOs não é considerada envolver semelhanças entre as mesmas. Pode-se também atribuir maior valor à presença simultâneas usando $S_D = 2a/(2a + b + c)$.

3.2.4. Coeficientes de dissemelhança

Embora o uso de coeficientes de semelhança (S_{jk}) constitua grande parte do trabalho em análise de grupo, às vezes torna-se mais eficiente o uso de coeficientes de dissemelhança ($1-S_{jk}$), que denominamos U_{jk} . Este é um coeficiente geral, do qual qualquer distância d_{jk} , é um exemplo específico. Distâncias Euclidianas são úteis para exemplificar a formação de grupos (ver 3.2.5), embora todos os coeficientes de dissemelhança não sejam necessariamente métricos.

3.2.5. Métodos de formação de grupos

3.2.5.1. Método das distâncias mínimas

A utilização deste método nos dados de matriz de dissimelhanças contida na Tabela 1 envolveu os seguintes passos^a. Primeiro escolhemos os pares mais similares (a,b), (f,g), (i,j) e (n,o) todos a uma distância de 1,0 entre si. Estes resultados são mostrados na Figura 1a, onde esses pares de UTO foram ligados por linhas cheias. Por este método podemos medir a semelhança entre uma certa UTO e um grupo já formado (ex. a,b), verificando qual a menor distância entre essa UTO e a ou b. Não é necessário nesta fase construir uma nova matriz de dissimelhanças, com dimensões menores, em que os quatro grupos já formados são representados por uma simples coluna e uma linha. Seguindo este método a dissimelhança entre a UTO e o grupo (a,b) é $1,41 = \Delta_{a,c}$ e não $2,23 = \Delta_{b,c} > \Delta_{a,c}$. Contudo, examinando a matriz de dissimelhanças (Tabela 1) verificamos que c está conectado a a, e que $\Delta_{d,c} = \Delta_{d,e} = \Delta_{e,f}$. Neste simples exemplo geométrico existem muito mais nodos do que em uma série de dados reais baseados em vários caracteres. Ainda neste mesmo nível ($\Delta \leq 2$) poderíamos, unir h com (f,g) k com (i,j) e l e m com (o,n). Finalmente o último grupo a ser formado engloba todas as UTO com a distância Euclidiana igual a 2,0 (Figura 1c).

^aExpressou-se neste caso U_{jk} como uma distância Euclidiana Δ_{jk}

FIGURA 1 - Exemplo de passos envolvidos em uma análise de grupos.

3.2.5.2. Método das distâncias máximas

Neste método uma UTO, que é candidato para a admissão em um grupo já existente, tem a semelhança com o grupo igual a sua semelhança com o membro mais distante dentro deste grupo. Quando ligamos dois grupos (J,K) eles tem $U_{j,k}$ igual a maior $U_{j,k}$ entre seus pares. Utilizando os mesmos dados da Tabela 1, $\Delta_{a,b} = 1,00$, $\Delta_{a,c} = 1,41$, $\Delta_{b,c} = 2,23$ e $\Delta_{a,c} = 1,41$ o nível de coesão entre os dois grupos é 2,23.

3.2.5.3. Método das distâncias médias

Foi desenvolvido para evitar os extremismos dos dois métodos anteriores. O passo inicial deste método é idêntico ao dos métodos anteriores (Figura 1a). Primeiro encontramos os grupos menos dissemelhantes na Tabela 1. Estes são (a,b), (f,g), (i,j) e (n,o). A dissemelhança entre c e (a,b) ou seja $U_{ab,c}$ pode ser calculada simplesmente pela média de $U_{a,c}$ e $U_{b,c} = \frac{1}{2} / (1,41 + 2,23) = 1,82$. Dissemelhanças envolvendo dois novos grupos, como $U_{(a,b),(f,g)}$ são calculados como $\frac{1}{4} / (U_{a,f} + U_{a,g} + U_{b,f} + U_{b,g}) = 2,87$. Dissemelhanças entre UTO que não são ligados a algum grupo já formado permanecem inalteradas em comparação com a matriz de dados original.

3.2.6. Construção de Banco de Dados

Todos os dados químicos e botânicos relativos a ocorrência de metabólitos secundários em Asteraceae foram arquivados no com

putador de maneira adequada para consultas nos programas de previsão, discutidos a seguir. Esses bancos de dados possuem informações relativas à tribo, gênero estudado, tipo de esqueleto isolado, cuja numeração corresponde àquela fornecida nos Quadros 1,2,3,4 e 5, número da substância, seu grau de oxidação e especialização de esqueleto e a referência bibliográfica.

3.2.7. Construção de programas

Dois tipos de programas foram feitos com dois objetivos diferentes. O primeiro tem por finalidade comprovar a validade dos índices descritos na seção 3.1 usando-os para prever a posição de gêneros dentro da família. O segundo tem por finalidade comprovar se os bancos de dados são confiáveis em estudos de previsão e que tipos de substâncias podem ser isoladas de novas espécies.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Resultados Quimiotaxonômicos

4.1.1. Benzofuranos e Benzopiranos

Cerca de 200 benzofuranos e benzopiranos foram isolados de Asteraceae (1156). São formados biogeneticamente pela união de uma unidade isoprênica com um sistema fenólico, este derivado de acetato.

O uso dessa classe de substância como marcador sistemático (1156) demonstrou o que já havíamos verificado anteriormente com outra classe de substância (1151) ou seja a separação nítida dos dois grupos da subfamília Asteroideae. A presença destes metabólitos é restrita ao grupo 2 de Asteroideae na classificação de Wagenitz (1152) com exceção de Mutisieae que pertence ao grupo 1.

Como são substâncias de biossíntese mista, cada parâmetro evolutivo foi calculado separadamente para as unidades moleculares derivadas de mevalonato e de acetato (Tabela 19 e 20)

Dois parâmetros evolutivos foram utilizados para descrever graficamente as relações entre tribos de Asteraceae em relação a benzofuranos e benzopiranos, o AE_o e Δ_o (Figuras 2 e 3). Ambos mostram uma correlação positiva entre o aumento da oxidação da unidade molecular derivada de mevalonato e o aumento da oxidação da unidade molecular derivada de acetato. É interessante notar a baixa posição da tribo Heliantheae na Figura 2. Essa tribo apesar de apresentar valores baixos de AE_o tem valores de Δ_o altos (Figura 3), situação análoga será vista posteriormente para o caso dos flavonóides.

FIGURA 2 - Correlação dos Índices avanço evolutivo em relação à oxidação, baseados em benzofuranos e benzo piranos para tribos de Asteraceae.

FIGURA 3 - Correlação das faixas de oxidação baseadas em benzofuranos e benzopiranos para tribos de Asteraceae.

É difícil traçar um caminho evolutivo para estes metabólitos dentro do grupo 2 de Wagenitz por duas razões. A primeira é sua pouca diversidade estrutural e a segunda sua biossíntese mista. Apesar dessas dificuldades a análise das Figuras 2 e 3 ainda revela uma tendência de inversão de valores de AE_0 e Δ_0 para a sequência Heliantheae $\rightarrow$ Eupatorieae $\rightarrow$ Senecioneae, quando olhamos simultaneamente as duas Figuras. Tageteae e Calenduleae possuem (Tabela 4) poucos tipos de substâncias isoladas para que seus pontos nas Figuras 2 e 3 sejam considerados significativos. Entretanto a própria escassez de mais um grupo de substâncias nessas duas tribos fornece mais uma evidência para uma das hipóteses acerca da evolução química de Asteraceae, de que certos grupos perderam, durante a evolução, grande parte da matriz química do precursor. A presença de algumas substâncias deste grupo de metabólitos em Mutisieae é importante para realçar o avanço filético desta tribo dentro do grupo 1 de Asteroideae (1147).

4.1.2. Diterpenos

As ocorrências de diterpenos isolados de espécies de Asteraceae estão descritos na Tabela 5. Os esqueletos correspondentes estão descritos no Quadro 1.

Diterpenos estão distribuídos principalmente entre as tribos do grupo 2 de Wagenitz (Anthemideae, Inuleae, Heliantheae, Calenduleae, Senecioneae e Eupatorieae), em duas tribos do grupo 1 (Arctoteae e Mutisieae) e ausentes na subfamília Cichorioideae.

As análises dos diagramas que correlacionam os valores

FIGURA 4 - Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à oxidação e em relação à especialização de esqueletos, baseados em diterpenos, para tribos de Asteraceae.

FIGURA 5 - Correlação das faixas de oxidação e de especialização de esqueletos baseadas em diterpenos, para tribos de Asteraceae.

de $AE_o \times AE_e$ (Figura 4) e $\Delta_o \times \Delta_e$ (Figura 5) mostram em ambos os casos correlações positivas entre oxidação e especialização de esqueletos. Vemos também altos valores de AE_o para a tribo Asteraceae (Figura 4), e o aumento de AE_o na sequência Heliantheae $\rightarrow$ Inuleae $\rightarrow$ Astereae. Justamente o inverso ocorrem com lactonas sesquiterpênicas (Figura 15).

4.1.3. Flavonóides

Constituem outro grupo de biossíntese mista, e os parâmetros evolutivos das unidades moleculares derivadas de acetato (parte A) e de cinamato (parte B) foram calculados separadamente. Apesar de ocorrer em quase todas as tribos de Asteraceae, a metodologia usada (ver seção 3.1) não produziu resultados (Figuras 6 e 7) que mostrassem melhor separação entre grupos da família, do que outras classes de metabólitos.

A análise da Figura 7 revela uma correlação positiva entre aumento de ΔO_a e aumento de ΔO_b .

As ocorrências de flavonóides em Asteraceae estão listadas na Tabela 6 e os esqueletos correspondentes estão descritos no Quadro 2. As diferenças estruturais entre um esqueleto e outro não permitem que se aplique um índice para especialização de esqueleto. Aplicando a metodologia descrita, este grupo não se revelou como bom marcador quimiotaxonômico neste nível hierárquico (tribos). A níveis hierárquicos mais baixos e considerando outros fatores como padrão de oxigenação, glicosilação, metoxilação alguns trabalhos descritos na literatura forneceram bons resultados (359, 391).

FIGURA 6 - Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à oxidação baseados em flavonóides para tribos de Asteroceae.

FIGURA 7 - Correlação das faixas de oxidação baseados em flavonóides para tribos de Asteraceae.

4.1.4. Ácidos ramificados

As ocorrências de ácidos ramificados em espécies de várias famílias de angiospermas inclusive Asteraceae estão descritas na ref. 1157, onde também foi feito um estudo quimiotaxonômico a nível de família, com este grupo.

Reestudamos esses metabólitos, dentro da família Asteraceae, usando a metodologia já descrita. Os gráficos com valores de AE_o versus AE_e e Δ_o versus Δ_e estão descritos nas Figuras 8 e 9 respectivamente. Não existe uma separação clara das tribos de Asteraceae nessas duas figuras, isto porque as substâncias têm índices de especialização de esqueleto muito próximas e suas médias não servem para diferenciar alguns grupos nestes diagramas.

Nota-se entretanto a proximidade dos pontos que representam as tribos Eupatorieae e Vernonieae, o que mostra mais um tipo de semelhança entre essas duas tribos.

4.1.5. Poliacetilenos

Este grupo foi estudado anteriormente com outra metodologia, para tribos de Asteraceae (1150). Os dados que serviram de base para o trabalho anterior foram atualizados e os parâmetros evolutivos foram recalculados usando a metodologia atual. Este último trabalho^a foi incluído aqui (Tabela 7 e Figura 10) para comparação com outros marcadores sistemáticos.

^aScatone, Z.F., resultado não publicado.

FIGURA 8 - Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à oxidação e em relação à especialização de esqueletos, baseados em ácidos ramificados, para tribos de Asteraceae.

FIGURA 9 - Correlação das faixas de oxidação e de especialização de esqueletos, baseados em ácidos ramificados, para tribos de Asteraceae.

FIGURA 10 - Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à oxidação e em relação à especialização de esqueletos, baseados em poliacetilenos, para tribos de Asteraceae.

O emprego da nova metodologia para o cálculo de AE_e não evidenciou separação significativa entre grupos distintos de Asteraceae. A utilização de esqueleto Δ_e (Figura 11), no entanto, as tribos de Asteraceae estão alinhadas em dois gradientes e que em cada destes a oxidação aumenta paralelamente com a especialização de esqueleto.

4.1.6. Triterpenos

As ocorrências de triterpenos em gêneros de Asteraceae estão descritas na Tabela 8. Os tipos de esqueleto são descritos no Quadro 4. Nas Figuras 12 e 13 estão os valores de AE_o versus AE_e e de Δ_o versus Δ_e respectivamente, para as tribos.

Os valores de AE_o e AE_e separam as tribos de Asteroideae grupo 2 com exceção de Eupatorieae, que se alinha aqui também com o grupo 1 (ver 4.1.7 para lactonas sesquiterpênicas). Apesar dessa separação esses resultados devem ser vistos com cautela devido ao número limitado de substâncias isoladas, que serviram como base para estes cálculos.

4.1.7. Lactonas Sesquiterpênicas

As novas ocorrências de lactonas sesquiterpênicas em Asteraceae que completam a última revisão da literatura estão descritas na Tabela 9. Essas ocorrências foram somadas às anteriores e os parâmetros evolutivos foram recalculados. O diagrama de correlação dos valores de AE_o e AE_e , sem as novas ocorrências descritas na Tabela 9, consta na Figura 14 para que se possa compará-lo ao diagrama fei

FIGURA 11 - Correlação das faixas de oxidação e de especialização de esqueletos, baseados em poliacetilenos, para tribos de Asteraceae.

FIGURA 12 - Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à oxidação e em relação à especialização de esqueletos, baseados em triterpenos, para tribos de Asteraceae.

FIGURA 13 - Correlação das faixas de oxidação e de especialização de esqueletos, baseados em triterpenos, para tribos de Asteraceae.

FIGURA 14 - Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à oxidação e em relação à especialização de esqueletos, baseados em lactonas sesquiterpênicas, para tribos de Asteraceae (dados até 1981).

to com os dados atualizados (Figura 15). Poucas tribos tiveram seus valores de AE_e e AE_o mudados significativamente (1151).

Na Figura 15 as tribos de Asteraceae parecem estar alinhadas em dois gradientes químicos que denominamos G1 e G2. O gradiente 1 engloba as tribos que formam lactonas sesquiterpênicas relativamente mais oxidadas de 6 caminhos biogenéticos em um total de 10 (1151). O gradiente 2 engloba as tribos que formam lactonas sesquiterpênicas, através de 9 caminhos biogenéticos relativamente menos oxidados.

4.1.8. Correlação dos valores de AE_o para mais de um grupo biogenético

Na Figura 17 estão descritos os valores de AE_o para diterpenos, lactonas sesquiterpênicas e para a unidade molecular derivada de mevalonato de benzofuranos e benzopiranos. Novamente observa-se dois padrões distintos entre as tribos pertencentes aos grupos 1 e 2 de Asteroideae. De maneira geral as tribos do grupo 1 de Asteroideae só tem, com relação à química de terpenóides, as lactonas sesquiterpênicas oxidadas. Os outros terpenóides estão ausentes, ou quando presentes são em número reduzido e são pouco oxidados. Nota-se também nesta Figura uma correlação negativa nos índices de avanço evolutivo de lactonas sesquiterpênicas versus diterpenos.

4.2. Resultados em Taxonomia Numérica

4.2.1. Análise de caracteres morfológicos

Uma análise de grupos de Asteraceae, envolvendo taxono

FIGURA 15 - Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à oxidação e em relação à especialização de esqueletos, baseados em lactonas sesquiterpênicas, para tribos de Asteraceae (dados até 1983).

FIGURA 16 - Correlação das faixas de oxidação e de especialização de esqueletos, baseados em lactonas sesquiterpênicas, para tribos de Asteraceae.

FIGURA 17 - Correlação dos índices de avanço evolutivo em relação à oxidação, baseados em diterpenos, lactonas sesquiterpênicas e benzofuranos (parte terpenoídica), para tribos de Asteraceae.

mia numérica e realizado num nível taxonômico relativamente alto (tribo), foi feito com os caracteres morfológicos nos quais Wagenitz se baseou para subdividir a família em duas subfamílias (1152), (Tabela 10). Os caracteres de Wagenitz foram codificados da seguinte forma: presente com poucas exceções = 2, ausente com poucas exceções = 0 e presente em parte da tribo = 1. A Tabela 11 que relaciona esses códigos, representa a matriz de semelhanças que será utilizada posteriormente para a análise de grupos. Nesta tese todas as sequências de cálculo descritas nas seções 3.2.3. a 3.2.5, são realizadas no computador por um programa denominado BMDP1M que fornece diagramas como o representado pela Figura 18. Este diagrama é redesenhado observando as regras de formação de grupos descritos na seção 3, fornecendo a Figura 19. Nas duas figuras vê-se que os arranjos bifiléticos de Wagenitz (1152) e Carlquist (1140) foram observados.

4.2.2. Análise de caracteres químicos

Escolhemos lactonas sesquiterpênicas para realizar uma análise de grupos com base química, devido ao grande número de esqueletos isolados em quase todas as tribos da família. A Tabela 12 representa a matriz de semelhanças das tribos de Asteraceae baseada em tipos de esqueletos de lactonas sesquiterpênicas. A presença de um determinado tipo é indicada por 1, e a ausência por zero. As análises de grupo feitas pelo computador estão representadas nas Figuras 20, 21 e 22 e redesenhadas nas Figuras 23, 24 e 25 onde foram colocadas também as subfamílias e as origens prováveis de cada tribo (385, 1149).

FIGURA 18

TREE PRINTED OVER CORRELATION MATRIX (SCALED 0-100)-CLUSTERING BY
AVERAGE DISTANCE METHOD.

VARIABLE	
NAME	NO.
CIC	(1) 58 55 56 64 52 35 36/40 32 37 31 37 52 60
VER	(2) 85/62 72/67/65/58/45 38 16 27 29 29 38
ECH	(6)/75 81/79/63/67/54 44 27 34 27 49 49
LIA	(3) 79/66/45/64/68 60 46 62 68 68 73
MUT	(4)/76/61/39/55 48 31 27 45 45 72
CAR	(5)/70/63/31 41 14 26 41 41 57
EUP	(10)/40/47 73 38 41 55 38 60
ARC	(7)/58 51 42 65 42 57 36
ANT	(8) 81/73 74/60/60/63
AST	(15)/76 78/76/62/77
HLT	(11) 83/69/69/58
HEL	(12)/83/83/55
SEN	(13)/69/61
CAL	(14)/71
INU	(9)/

TRIBOS

SUB-FAMILIA

FIGURA 19

RELAÇÕES FILÉTICAS EM ASTERACEAE BASEADAS NA EVOLUÇÃO DE LACTONAS SESQUITERPÊNICAS

Agrupamento pelo método da distância mínima

FIGURA 23

RELAÇÕES FILÉTICAS EM ASTERACEAE BASEADAS NA EVOLUÇÃO DE LACTONAS SESQUITERPÊNICAS
Agrupamento pelo método da distância máxima

FIGURA 24

RELAÇÕES FILÉTICAS EM ASTERACEAE BASEADAS NA EVOLUÇÃO DE LACTONAS SESQUITERPÊNICAS
Agrupamento pelo método da distância média

FIGURA 25

Nos três diagramas as tribos do grupo 1 de Asteroideae e Cichorioideae (= Lactuceae) estão localizadas na parte superior do diagrama, ou seja, mais distante do ancestral hipotético.

4.2.3. Construção intuitiva de árvores filogenéticas

Todas as informações obtidas dos diagramas descritos nas Figuras 23, 24 e 25 foram aliadas a outras informações dos principais botânicos que classificaram a família, esta união entre o método numérico e o método intuitivo resultou em um diagrama tridimensional hipotético da evolução de Asteraceae (Figura 26). A face superior deste diagrama foi construída com base nos índices de avanço evolutivo das tribos com respeito a lactonas sesquiterpênicas. O eixo y representa uma escala hipotética da evolução da família e foi baseado na escala de afinidades da Figura 24, assim como alguns grupos formados.

4.3. Resultados obtidos em estudos de previsão por computador

4.3.1. A previsão da posição taxonômica de um gênero dentro da família

Com o objetivo de verificar a validade dos índices descritos na seção 3.1. Construimos um programa que pudesse prever a posição de um gênero (a que tribo pertence) dentro da família. Este programa se baseia em quatro bancos de dados (Figura 27) construídos com base em alguns parâmetros evolutivos das tribos. Consta também

FIGURA 26 - Diagrama tridimensional, baseado em lactonas sesquiterpênicas, representando as relações fenéticas e filéticas entre tribos de Asteraceae.

FIGURA 27

* PROGRAMA PARA PREVISÃO DA POSIÇÃO TAXONÔMICA *
(FLUXOGRAMA GERAL) - I

* PROGRAMA PARA PREVISÃO DA POSIÇÃO TAXONÔMICA *

(FLUXOGRAMA GERAL) - I

nesses bancos de dados os principais esqueletos isolados em cada tribo (Quadros 1, 2, 4 e 5). A previsão da posição taxonômica de um gênero se faz da maneira descrita abaixo. Primeiro calcula-se todos os parâmetros evolutivos para um gênero com base nas estruturas químicas publicadas em um artigo recentemente publicado. Cada vez que esses parâmetros estão dos limites fixados para uma tribo, segundo o banco de dados, são atribuídos pontos para essa tribo. O mesmo é feito para a presença de um determinado tipo de esqueleto. No final de um teste realizado, o programa fornece uma classificação das tribos em ordem decrescente dos pontos atribuídos. Para verificação dos resultados optamos por um sistema de notas no qual se a espécie analisada pertence à tribo com maior número de pontos o teste recebe nota 100, se pertence à segunda tribo com número de pontos recebe nota 90 e assim consecutivamente. Os resultados, cuja média está em torno de 60%, estão descritos na Tabela 13.

4.3.2. A previsão da composição química de espécies da Tribo Heliantheae

Este programa tenta prever a composição química de uma espécie a ser estudada ou de uma espécie recentemente estudada cujas substâncias não foram incluídas no banco de dados.

Em cada teste realizado o programa fornece todos os tipos de substâncias já isoladas naquele gênero ao qual a espécie pertence. Quando o gênero não foi estudado o programa fornece quais as prováveis substâncias que poderiam ser isoladas neste gênero. Para isso o procedimento computacional se baseia na química provável da

subtribo a que o gênero em questão pertence. Um fluxograma com o esquema geral do programa está descrito na Figura 28. Os testes realizados com 18 gêneros de Heliantheae estão descritos na Tabela 14.

FIGURA 28 - Fluxograma descrevendo as principais fases do programa para previsão da composição química de gêneros de *Heliantheae*.

5. CONCLUSÕES

O levantamento de dados químicos da literatura mais os resultados quimiotaxonômicos obtidos nos mostram em uma primeira análise que a família Asteraceae pode ser dividida em dois grupos: o primeiro, (Asteroideae grupo 2), possui um grande acúmulo de metabólitos secundários e outro, (Asteroideae grupo 1 e Cichorioideae), mostra uma diminuição desses mesmos metabólitos. Algumas tribos do grupo 1 possuem alguma variedade de grupos de metabólitos, principalmente Vernoniaceae e Mutisaceae.

Esse estudo demonstrou ainda que vários grupos de metabólitos secundários, quando vistos separadamente, não resolvem problemas taxonômicos da família, no nível hierárquico estudado (tribo).

Diterpenos estão espalhados por toda a família e não suficientemente bem estudados. O mesmo acontece com triterpenos, que, além disso, não sofreram uma diversificação de esqueletos que auxiliasse a discriminar entre os grupos de Asteraceae.

Flavonóides serão um bom grupo de estudo a níveis hierárquicos mais baixos (subtribos e gêneros), isto porque apesar do padrão de oxigenação ser diferente entre as substâncias isoladas de cada espécie, as médias dos valores de oxidação se igualam para as tribos e não são também características discriminantes.

Sesquiterpenos constituem outro grupo bastante espalhado pela família, com enorme variabilidade estrutural que os torna promissores em estudos posteriores.

Com base nas afirmações botânicas sobre o caráter primitivo de Heliantheae (grupo 2 de Asteroideae) e que algumas tribos do grupo 2, denominadas radiadas, têm "condição" primitiva enquanto o outro grupo (Asteroideae 1) envolve principalmente as chamadas tri

bos discóides possuindo portanto uma "condição" derivada do grupo 2, podemos agora, com base em um grande número de dados químicos concluir que durante a evolução de Asteraceae houve uma perda de alguns caminhos biossintéticos que levam a certos grupos biogenéticos.

A Tabela 15 resume estes fatos, porém os dados mais confiáveis, cujos resultados mostraram, usando diferentes metodologias, por quais caminhos a evolução se passou, são aqueles referentes a lactonas sesquiterpênicas.

Uma interpretação minuciosa do diagrama de correlações para tribos de Asteraceae, baseado em lactonas sesquiterpênicas (Figura 15) levou à comprovação de um dos postulados básicos da evolução micromolecular em angiospermas (300). Este postulado pressupõe que a introdução de uma nova linhagem seja acompanhada ou condicionada pelo aumento vigoroso do estado de oxidação de aleloquímicos (ver a passagem do gradiente 2 para o gradiente 1) e pela diminuição das principais rotas biossintéticas (ver Tabela 15). Dentro de cada linhagem formada a evolução de metabólitos secundários se dá por diminuição do estado de oxidação e por diversificação das rotas biossintéticas.

Nesta fase do trabalho possuíamos evidências para demonstrar a passagem do grupo 2 de Asteroideae para o grupo 1, mais não podíamos descrever minuciosamente alguns passos que levaram às tribos mais evoluídas de Asteroideae grupo 1.

A introdução de técnicas de taxonomia numérica, utilizando como caracteres taxonômicos tipos de esqueletos, além de ter sido uma nova experiência em taxonomia neste nível hierárquico (tribos), forneceu uma classificação filética da família que não contrasta com a classificação fenética vista anteriormente.

Estes resultados são mostrados nas Figuras 23 a 25. Conclui-se após a análise das três Figuras que os diferentes métodos levaram a classificação muito semelhantes, todas demonstrando o arranjo bifilético da família. A sequência evolutiva mostrada nestes diagramas comprova a origem inicial do grupo 2 de Asteroideae (AST2). Inuleae e Heliantheae podem ter suas posições trocadas no diagrama da Figura 24, o que comprova o grau de parentesco de Heliantheae com o ancestral. Segundo Carlquist (1149) Inuleae e Senecioneae poderiam ter tido uma radiação rápida e secundária logo após a sua origem que seria provavelmente no Velho Mundo. Uma interpretação em conjunto dos resultados obtidos nas seções anteriores apoia a hipótese de Carlquist, pois o quimismo dessas duas tribos parece ser derivado.

O sucesso evolutivo dessas duas tribos em comparação com outras tribos da família nos mostra outro fenômeno da evolução da família, ou seja, a evolução química só é frutífera quando acompanhada por conservação do quimismo variado do precursor e/ou pela aquisição de outro grupo de metabólito que os torne mais aptos nas relações com o meio.

A primeira condição é característica de Inuleae que conservou em grande parte a matriz química original, pois tem a maior semelhança química com Heliantheae (tipos de esqueletos produzidos, número de substâncias e número de vias metabólicas). Aplicando este raciocínio a outras tribos de Asteraceae concluímos que todos os grupos denominados "offshoots" ou seja, os desmembramentos de grupos maiores, têm um quimismo pobre e um sucesso evolutivo pequeno. Esses dados podem ser confirmados: primeiro pela presença de tipos de substâncias (Tabela 15) nas tribos. Segundo pelas tabelas que descrevem as ocorrências de metabólitos em gêneros citadas anteriormente. Terceiro pela observação de que realmente houve sempre uma perda quando se passou de um grupo grande para seu "offshoot": Calenduleae

(113 espécies) é provavelmente um ramo de um estoque africano de Senecioneae (3000 espécies) (1149), Tageteae (237 espécies) é um desmembramento de Heliantheae (2970 espécies), Liabeae (185 espécies) é um ramo de Vernonieae (1456 espécies). Arctoteae (200 espécies) é provavelmente um resultado evolutivo de estoque africano de Cardueae (2725 espécies) mais Lactuceae (2300 espécies). Mutisieae (974 espécies) tem um quimismo intermediário entre as tribos pobres. Anthemideae e Vernonieae (1400 e 1456 espécies respectivamente) não tem também o quimismo das três tribos consideradas ricas, Heliantheae, Inuleae e Senecioneae. Lactuceae parece ter desenvolvido um sistema de látex o que a diferencia da outra subfamília e explica a sua dispersão.

Já estava descrito na literatura (1155) que a grande dispersão de Asteraceae se deve a um sistema de defesa resultante da combinação defensiva de poliacetilenos e lactonas sesquiterpênicas. A nossa visão atual é de que com a evolução houve conservação dos poliacetilenos e que alguns grupos perderam a capacidade de produzir lactonas sesquiterpênicas (ou o fazem reduzidamente). Quando isto ocorreu, porém, a não substituição vantajosa de lactonas sesquiterpênicas por outro grupo de metabólitos resultou na formação de grupos menores dentro da família. É óbvio que se o surgimento de novos grupos envolveu processos de especiação (1158) e a separação geográfica deve ter sido o fator predominante.

É importante notar que as interpretações oriundas de duas classificações, fenética e filética realizadas neste trabalho se completam.

Um modo de unir em um só diagrama estes dois tipos de sistemas de classificação, está descrito na Figura 26. Vê-se nessa figura que a separação de Senecioneae tanto fenética quanto fileticamente.

Todos os outros ramos saem do tronco principal em uma sequência igual àquela proposta pelos botânicos que fizeram hipóteses acerca da evolução da família.

Mais uma vez a metodologia introduzida pelo nosso grupo demonstrou ser aplicável a mais de uma classe de substância e também demonstrou que dados químicos devem ser incorporados em sistemas classificatórios pois até mesmo separadamente, podem fornecer informações sobre a posição taxonômica de grupos.

Os testes de previsão da posição taxonômica de alguns gêneros usando os índices de avanço evolutivo demonstram mais uma vez a utilidade de parâmetros químicos em sistemas classificatórios.

Os estudos finais de previsão da composição química de gêneros de Heliantheae reafirmam o princípio básico de que se não procurarmos os padrões que se repetem na Natureza, o simples acúmulo de fatos não nos capacita a fazer ciência.

6. RESUMO

O presente trabalho estuda a evolução química em Asteraceae com base em dados da literatura a respeito de vários grupos de metabólitos secundários (poliacetilenos, lactonas sesquiterpênicas, diterpenos, triterpenos, flavonóides e ácidos ramificados). Foram usadas três diferentes metodologias quimiotaxonômicas. A primeira, baseada no cálculo de parâmetros evolutivos em relação à oxidação e em relação à especialização de esqueleto de substâncias, resultou numa abordagem fenética das relações entre as tribos de onde foram isoladas as substâncias. A segunda, baseada em análise de grupos, resultou numa abordagem filética da evolução de Asteraceae. A terceira, baseada em estudos computacionais e em banco de dados, tenta comprovar a validade dos parâmetros utilizados nas duas etapas iniciais realizando estudos de previsão sobre a posição taxonômica e sobre a composição química de gêneros da família.

Os resultados obtidos usando parâmetros evolutivos calculados para as tribos ou usando taxonomia numérica evidenciaram o caráter bifilético da família. Foi sugerida uma sequência evolutiva desde o precursor até os grupos mais avançados.

Os resultados fornecem também uma comprovação experimental de um dos princípios da sistemática micromolecular. O surgimento de novas linhagens botânicas é acompanhado pelo explosivo aumento do estado de oxidação de um importante grupo biogenético. O desenvolvimento posterior da linhagem é acompanhado pela gradativa diminuição do grau de oxidação. O princípio permite acompanhar a evolução química da família. Algumas relações entre especiação e quimismo ficaram evidenciadas.

7. ABSTRACT

This thesis describes the chemical evolution in Asteraceae based on bibliographic data about groups of secondary metabolites (polyacetylenes, sesquiterpene lactones, diterpenes triterpenes, flavonoids and chain ramified acids). Were used three chemotaxonomic methodologies. The first based on evolutive parameters calculation (oxidation and specialization indexes of isolated substances) which gave a phenetic approaching concerning of the relationships among tribes containing the considered substances. The second, based on cluster analisys gave a phyletic approaching concerning of Asteraceae evolution. The third, based on computational studies and on data bases, comprove the validity of the parameters obtained by the two previous approachings, making prevision studies about the taxonomic position and about the chemistry composition of taxa.

The evidence for the biphyletic constitution was showed by using evolutive parameters calculated for the tribes or numerical taxonomy.

Were suggested evolutive steps from the precursor to the more advanced groups in the family.

The results obtained provide experimental corroboration of a Micromolecular sistematics postulate: "The development of novel botanic lineage is accompanied by vigorous increase in oxidation state of allelochemics. The posterior development of the lineage is accompanied by a diminution in the oxidation state.

This postulate permits to study the chemical evolution of the family.

Were evidenced, using the known evolutive sequences, others relationships between speciation and chemistry composition of taxa.

REFERÊNCIAS

1. Sugama, K., Hayashi, K., Nakagawa, T., Mitsuhashi, H. e Yoshida, N. (1983) Phytochem. 22, 1619.
2. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Ahmed, M. e Schuster, A. (1983) P. C. 22, 1625.
3. Bohlmann, F., Jakupovic, J. e Schuster, A. (1983) Phytochem. 22, 1637.
4. Bohlmann, F., Wallmeyr, M., Jakupovic, J. e Ziesehe, J. (1983) Phytochem. 22, 1645.
5. Bohlmann, F., Ates, N., King, R.M. e Robinson, H. (1983) Phytochem. 22, 1675.
6. Bohlmann, F., Ates, N. e Jakupovic, J. (1983) Phytochem. 22, 1159.
7. Bohlmann, F. e Hoffmann, H. (1983) Phytochem. 22, 1173.
8. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1983) Phytochem. 22, 1201.
9. Bohlmann, F., Grenz, M., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1983) Phytochem. 22, 1213.
10. Sashida, Y., Nakata, H., Shimomura, H. e Kagaya, M. (1983) Phytochem. 22, 1219.
11. Bohlmann, F., Castro, V. e Jakupovic, J. (1983) Phytochem. 22, 1223.
12. Delgado, G., Romo de Vivar, A., Ortega, A., Cárdenas, J. e Schlemper, E.O. (1983) Phytochem. 22, 1227.

13. Bohlmann, F., Ahmed, M., King, R.M. e Robinson, H. (1983) Phytochem. 22, 1281.
14. Tsankova, E. e Bohlmann, F. (1983) Phytochem. 22, 1285.
15. Herz, W. e Kulanthaivel, P. (1983) Phytochem. 22, 1286.
16. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1983) Phytochem. 22, 1288.
17. Mahmoud, Z., El-Masry, S., Amer, M., Ziesche, J. e Bohlmann, F. (1983) Phytochem. 22, 1290.
18. Gomez, F., Quijano, L., Calderón, J.S. e Rios, T. (1983) Phytochem. 22, 1292.
19. Martinez, M., Romo de Vivar, A., Ortega, A., Quintero, M. de L., Garcia, C. e Fronezek, F.R. (1983) Phytochem. 22, 979.
20. Bohlmann, F., Ludwig, G.W., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1983) Phytochem. 22, 983.
21. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1983) Phytochem. 22, 1035.
22. Miyazawa, M. e Kameoka, H. (1983) Phytochem. 22, 1040.
23. Purushothaman, K.P., Sarada, A., Saraswathy, A. e Connolly, J.D. (1983) Phytochem. 22, 1042.
24. Namba, T., Hattori, M., Takehana, Y., Tsunozuka, M., Tomimori, T., Kizu, H. e Miyaichi, Y. (1983) Phytochem. 22, 1057.
25. Herz, W. e Kulanthaivel, P. (1983) Phytochem. 22, 715.
26. Villar, A., Zafra-Polo, M.C., Nicoletti, M. e Galeffi, C. (1983) Phytochem. 22, 777.

27. Omar, A.A., Sarg, T.M., Khafagy, S.M., Ibrahim, Y.E., Zdero, C. e Bohlmann, F. (1983) Phytochem. 22, 779.
28. Quijano, L., Gómez, G.F., Calderón, J.S., López, P.J. e Rios, T. (1984) Phytochem. 23, 125.
29. Borges-Del-Castillo, J., Bradley-Delso, A., Manresa-Ferrero, M. T., Vázquez-Bueno, P. e Rodríguez-Luis, F. (1983) Phytochem. 22, 783.
30. Bohlmann, F., Zdero, C., Jakupovic, J. e Greger, H. (1983) Phytochem. 22, 503.
31. Appendino, G., Gariboldi, P. e Nano, M.G. (1983) Phytochem. 22, 509.
32. Herz, W. e Palaniappan, K. (1983) Phytochem. 22, 1983.
33. Timmermann, B.N., Luzbetak, D.J., Hoffmann, J.J., Jolad, S.D., Schram, K.H., Bates, R.B. e Klenck, R.E. (1983) Phytochem. 22, 523.
34. Bohlmann, F., Tsankova, E., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1983) Phytochem. 22, 557.
35. Gill, S., Dembiska-Migas, W., Zielinska-Stasiek, M., Daniewski, W.M. e Wawrzun, A. (1983) Phytochem. 22, 599.
36. Bohlmann, F., Ahmed, M., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1983) Phytochem. 22, 191.
37. Gómez, F.G., Quijano, L., Calderón, J.S., Perales, A. e Rios, T. (1983) PC, 22, 197.
38. Sabri, N.N., ABD El-Salan, N.A., Seif El-Din, A., e Khafagy, S.M. (1983) Phytochem. 22, 201.

39. Bohlmann, F., Gupta, R.K., Jakupovic, J. King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 2899.
40. Romo de Vivar, A., Pérez, A.L., León, C. e Delgado, G. (1982) Phytochem. 21, 2905.
41. Quijano, L., Calderón, J.S. e Rios, T. (1982) Phytochem. 21, 2965.
42. Bohlmann, F., Gupta, R.K., King, R.M. e Robinson, H. (1982) P.C. 21, 2982.
43. Bohlmann, F., Ates, N., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 2691.
44. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1983) Phytochem. 21, 2743.
45. Salam, N.A.A., Mahmoud, Z.F., Ziesche, J. e Bohlmann, F. (1982) Phytochem. 21, 2746.
46. Oksuz, S., Uluben, A., Aynechi, Y. e Wagner, H. (1983) Phytochem. 21, 2747.
47. Roberts, M.F., Timmermann, B.N., Malry, T.J., Brown, R. e Matlin, S.A. (1984) Phytochem. 23, 163.
48. Bohlmann, F., Singh, P. e Jakupovic, J. (1982) Phytochem. 21, 2531.
49. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1982) Phytochem. 21(10), 2537, 395-414.
50. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1982) Phytochem. 21, 2543.
51. Spring, O., Albert, K. e Hager, A. (1982) Phytochem. 21, 2551.
52. Appendino, G. e Gariboldi, P. (1982) Phytochem. 21, 2555.
53. Quijano, L., Calderón, J.S., Gómez, F. e Rios, T. (1982) Phytochem. 21, 2575.

54. Malakou, P.Y., Papanov, G.Y. e Ziesche, J. (1982) Phytochem. 21, 2589.
55. Bohlmann, F., Gupta, R.K., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 2593.
56. Bohlmann, F., e Gupta, R.K. (1982) Phytochem. 21, 2595.
57. Tonn, C.E., Rossomando, P.C. e Giordano, O.S. (1982) Phytochem. 21, 2599.
58. Guerreiro, E., Kaoka, J. e Giordano, O.S. (1982) P.C. 21, 2601.
59. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1982) Phytochem. 21, 2263.
60. Lee, I.H., Olivier, E.J., Urbaisch, L.E. e Fischer, N.H. (1982) Phytochem. 21, 2313.
61. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Schuster, A., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 2317.
62. Bohlmann, F., Zdero, C. King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 2329.
63. Herz, W. e Kulanthaivel, P. (1982) Phytochem. 21, 2363.
64. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1982) Phytochem. 21, 1989.
65. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 2021.
66. Bohlmann, F., Jakupovic, J. e Ahmed, M. (1982) Phytochem. 21, 2027.
67. Bohlmann, F., Singh, P. e Jakupovic, J. (1982) Phytochem. 21, 2029.
68. Bohlmann, F., Zdero, C. King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 2035.

69. Quijano, L., Calderón, J.S., Gómez, F. e Rios, T. (1982) Phytochem. 21, 2041.
70. Bohlmann, F., Mathur, R., Jakupovic, J., Gupta, R.K., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 2045.
71. Gómez, F., Quijano, L., Calderón, J.S., Perales, A. e Rios, T. (1982) Phytochem. 21, 2035.
72. San Feliciano, A., Barrero, A.F., Miguel Del Corral, J.M., Gacimartin, M.V. e Medarde. (1982) Phytochem. 21, 2115.
73. Bohlmann, F., Gupta, R., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 2117.
74. Bohlmann, F. e Singh, P. (1982) Phytochem. 21, 2119.
75. Bohlmann, F. e Chen, Z.L. (1982) Phytochem. 21, 2120.
76. Bohlmann, F., Singh, P. e Jakupovic, J. (1982) Phytochem. 21, 2122.
77. Bohlmann, F. e Wallmeyr, M. (1982) Phytochem. 21, 2126.
78. Waddell, T.G., Thomasson, M.H., Moore, M.W., White, H.W., Swanson-Bean, D., Green, M.E., Van Horn, G.S. e Fales, H.M. (1982) Phytochem. 21, 1631.
79. Bohlmann, F., Ahmed, M. e Jakupovic, J. (1982) Phytochem. 21, 1659.
80. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1982) Phytochem. 21, 1663.
81. Bohlmann, F., Gupta, R.K., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 1665.
82. Bohlmann, F., Singh, P., Zdero, C., Ruhe, A., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 1669.

83. Bohlmann, F., Ahmed, M., Robinson, H. e King, R.M. (1982) Phytochem. 21, 1675.
84. Bohlmann, F., Zdero, C. e Ahmed, M. (1982) Phytochem. 21, 1679.
85. Bohlmann, F. e Wegner, P. (1982) Phytochem. 21, 1693.
86. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1982) Phytochem. 21, 1697.
87. Shukla, V.S., Dutta, S.C., Baruah, R.N. Sharma, R.M., Thyagarajan, G., Herz, W., Kumar, N., Watanabe, K. e Blount, J.F. (1982) Phytochem. 21, 1725.
88. Abegaz, B. e Yohannes, P.G. (1982) Phytochem. 21, 1791.
89. Bohlmann, F., Borthakur, N., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 1793.
90. Bohlmann, F., Borthakur, N., Robinson, H. e King, R.M. (1982) Phytochem. 21, 1795.
91. Bohlmann, F. e Gupta, R.K. (1982) Phytochem. 21, 1799.
92. Picman, A.K., Balza, F. e Towers, G.H.N. (1982) Phytochem. 21, 1801.
93. Angeles, E., Folting, K., Grieco, P.A., Huffman, J.C., Miranda, R. e Salmón, M. (1982) Phytochem. 21, 1804.
94. Bohlmann, F., Wallmeyer, M. e Jakupovic, J. (1982) Phytochem. 21, 1806.
95. González, A.G., Fraga, B.M., Hernandez, M.G. e Garcia, V.P. (1982) Phytochem. 21, 1826.
96. Delgado, G., Romo de Vivar, A. e Herz, W. (1982) Phytochem. 21, 1305.

97. Bohlmann, F. e Gupta, R.K. (1982) Phytochem. 21, 1309.
98. Bohlmann, F., Ziesche, J. e Gupta, R.K. (1982) Phytochem. 21, 1331.
99. Bohlmann, F., Singh, P., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 1343.
100. Bohlmann, F., Adler, A., Jakupovic, J. King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 1349.
101. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1982) P.C. 21, 1434.
102. Bohlmann, F., Borthakur, N., Jakupovic, J. e Pickard, J. (1982) Phytochem. 21, 1357.
103. Quijano, L., Calderón, J.S., Gómez, F., Vega, J.L. e Ríos, T. (1982) Phytochem. 21, 1369.
104. Bohlmann, F., Wollmeyer, M., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 1439.
105. Bohlmann, B., Singh, P., Joshi, K.C. e Singh, C.L. (1982) Phytochem. 21, 1441.
106. Bohlmann F. e Gupta, R.K. (1982) Phytochem. 21, 1443.
107. Bohlmann, F., Wallmeyer, M. e Jakupovic, J. (1982) Phytochem. 21, 1445.
108. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 1045.
109. Bohmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1982) Phytochem. 21, 1081.
110. Stevens, K.L. (1982) Phytochem. 21, 1093.

111. Appendino, G., Gariboldi, P. e Nano, G.M. (1982) Phytochem. 21, 1099.
112. Bohlmann, F., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 1103.
113. Bohlmann, F., Wagner, P. e Jakupovic, J. (1982) Phytochem. 21, 1109.
114. Eichholzer, J.V., Lewis, I.A.S., Macleod, J.K., Oelrichs, P.B. e Vallely, P.J. (1982) Phytochem. 21, 97.
115. Bohlmann, F., Borthakur, N., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 125.
116. Bohlmann, F., e Zdero, C. (1982) Phytochem. 21, 139.
117. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 147.
118. Malcolm, A., Difeo, D. e Fischer, N.H. (1982) Phytochem. 21, 151.
119. Bohlmann, F., Singh, P. e Jakupovic, J. (1982) Phytochem. 21, 157.
120. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Schuster, A., King, R.G. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 161.
121. Bohlmann, F., Ahmed, D.M., Borthakur, N., Wallmeyer, M., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 167.
122. Bohlmann, F., Adler, A., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 173.
123. Bohlmann, F., Bapuji, M., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 181.

124. Liu, Y.L. e Mabry, (1982) Phytochem. 21, 209.
125. Ali, E., Bagchi, D. e Pokrashi, S.C. (1982) Phytochem. 21, 243.
126. Joseph-Nathan, P., Hernández, J.D., Román, L.V., García, E.,
Mendoza, V. e Mendoza, S. (1982) Phytochem. 21, 1129.
127. Bohlmann, F., Jakupovic, J. e Vogel, W. (1982) Phytochem. 21,
1153.
128. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1982) Phytochem. 21, 1155.
129. Bohlmann, F. e Wallmeyer, M. (1982) Phytochem. 21, 1157.
130. Bohlmann, F. e Borthakur, N. (1982) Phytochem. 21, 1160.
131. Sarg, T.M., Omar, A.A., Khafagy, S.M., Grenz, M. e Bohlmann, F.
(1982) Phytochem. 21, 1163.
132. Bohlmann, F., Bayauji, M., King, R.M. e Robinson, H. (1982)
Phytochem. 21, 1164.
133. Bohlmann, F., Ates, N. e Grenz, M. (1982) Phytochem. 21, 1166.
134. Bohlmann, F., Adler, A., King, R.M. e Robinson, H. (1982)
Phytochem. 21, 1169.
135. Bohlmann, F., Singh, P., King, R.M. e Robinson, H. (1982)
Phytochem. 21, 1171.
136. Silva, L.B. de, Herath, W.H.M.W. e Jennings, R.C. (1982)
Phytochem. 21, 1173.
137. Bohlmann, F. e Wegner, P. (1982) Phytochem. 21, 1175.
138. González, A.G., De La Rosa, A. e Massanet, G.M. (1982) Phytochem.

139. El-Masry, S., Ghazy, N.M., Zdero, C. e Bohlmann, F. (1984) Phytochem. 23, 183.
140. Bohlmann, F., Singh, P., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 371.
141. De Vivar, A.R., Pérez, A.L. e Saucedo, R. (1982) Phytochem. 21, 375.
142. Bohlmann, F., Kramp, W., Jakupovic, J., Robinson, H. e King, R.M. (1982) Phytochem. 21, 399.
143. Bohlmann, F., Singh, P., Robinson, H. e King, R.M. (1982) Phytochem. 21, 456.
144. Bohlmann, F., Gupta, R.K. e Jakupovic, J. (1982) Phytochem. 21, 460.
145. Singhal, A.K., Chowohury, P.K., Sharma, R.P., Baruah, J.N. e Herz, W. (1982) Phytochem. 21, 462.
146. Vichniewski, W., Goulart, E.G. e Herz, W. (1982) Phytochem. 21, 464.
147. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1982) Phytochem. 21, 465.
148. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1982) Phytochem. 21, 647.
149. Joseph-Nathan, P., Hernández, J.D., Román, L.U., García, G., e Mendoza, V. (1982) Phytochem. 21, 669.
150. Bohlmann, F. e Bapuji, M. (1982) Phytochem. 21, 681.
151. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1982) Phytochem. 21, 685.

152. Bohlmann, F., Ahmed, M., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 691.
153. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 695.
154. Bohlmann, F., Singh, P., Jakupovic, J., Robinson, H. e King, R.M. (1982) Phytochem. 21, 705.
155. Watanabe, K., Ohno, N., Yoshioka, H., Gershenzon, J. e Mabry, T.J. (1982) Phytochem. 21, 709.
156. Ito, K., Sakakibara, Y. e Haruna, M. (1982) Phytochem. 21, 715.
157. Bohlmann, F., Ahmed, M. e Jakupovic, J. (1982) Phytochem. 21, 780.
158. Ortega, A. e Maldonado, E. (1982) Phytochem. 21, 785.
159. Herz, W., e Govindan, S. (1982) Phytochem. 21, 787.
160. De Pascual-T., J., Valle, M.A.M., González, M.S. e Bellido, I. S. (1982) Phytochem. 21, 791.
161. Bouzid, N., Fouraste, I., Voirin, B., Favre-Bonvin, J. e Lebreton, P.H. (1982) Phytochem. 21, 803.
162. Bohlmann, F., Bapuji, M., King, R.M. e Robinson, H. (1982) Phytochem. 21, 939.
163. Herz, W., Govindan, S.V. e Watanabe, K. (1982) Phytochem. 21, 946.
164. El-Negouny, S.I., Mansour, R.M.A. e Saleh, N.A.M. (1982) Phytochem. 21, 953.

165. Bohn, B.A. e Stuessy, T.F. (1981) Phytochem. 20, 1573.
166. Herz, W., Gage, D. e Kumar, N. (1981) Phytochem. 20, 1601.
167. Bevelle, C.A., Handy, G.A., Segal, R.A., Cordell, G.A. e Farnsworth, N.R. (1981) Phytochem. 20, 1605.
168. Bohlmann, F., Gupta, R.K., Jakupovic, J., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 1609.
169. Bohlmann, F., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1613.
170. Bohlmann, F., Ziesche, J., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1623.
171. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 1631.
172. Bohlmann, F., Gupta, R.K., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1635.
173. Bohlmann, F., Abraham, W.R., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 1639.
174. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1643.
175. Bohlmann, F., Suwita, A., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1649.
176. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1657.
177. Ayanoglu, E., Ulubelen, A., Clark, W.D., Brown, G.K., Kerr, R. R. e Mabry, T.J. (1981) Phytochem. 20, 1715.

165. Bohn, B.A. e Stuessy, T.F. (1981) Phytochem. 20, 1573.
166. Herz, W., Gage, D. e Kumar, N. (1981) Phytochem. 20, 1601.
167. Bevelle, C.A., Handy, G.A., Segal, R.A., Cordell, G.A. e Farnsworth, N.R. (1981) Phytochem. 20, 1605.
168. Bohlmann, F., Gupta, R.K., Jakupovic, J., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 1609.
169. Bohlmann, F., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1613.
170. Bohlmann, F., Ziesche, J., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1623.
171. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 1631.
172. Bohlmann, F., Gupta, R.K., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1635.
173. Bohlmann, F., Abraham, W.R., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 1639.
174. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1643.
175. Bohlmann, F., Suwita, A., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1649.
176. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1657.
177. Ayanoglu, E., Ulubelen, A., Clark, W.D., Brown, G.K., Kerr, R. R. e Mabry, T.J. (1981) Phytochem. 20, 1715.

178. Bohlmann, F., Kramp, W., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 1739.
179. Chatterjee, A., Sarkar, S. e Saha, S.K. (1981) Phytochem. 20, 1760.
180. Timmermann, B.N., Graham, S.A. e Mabry, T.J. (1981) Phytochem. 20, 1762.
181. Héthelyi, E., Tétényi, O., Kettenes-Van Den Bosch, J.J., Salemink, C.A. Heerma, W., Versluis, C., Kloosterman, J. e Sipma, G. (1981) Phytochem. 20, 1847.
182. Bohlmann, F., Suwita, A., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 1887.
183. Bohlmann, F., Jakupovic, J. e Shwster (1981) Phytochem. 20, 1891.
184. González, A.G., Bermejo, J., Toledo, F. e Daza, L.R. (1981) Phytochem. 20, 1895.
185. Bohlmann, F., Adler, A., Schwster, A., Gupta, R.K., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1899.
186. Bohlmann, F., Abraham, W.R., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1903.
187. Bohlmann, F., Kramp, W., Grenz, M., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 1907.
188. Bohlmann, F., Zdero, C. e Gupta, R.K. (1981) Phytochem. 20, 2024.
189. Bohlmann, F., Ahmed, M., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 2027.

190. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 2029.
191. Nagasampagi, B.A. Bhat, V.G., Bohlmann, F. e Zdero, C. (1981) Phytochem. 20, 2031.
192. Nagasampagi, B.A., Sohoni, J.S., Bohlmann, F. e Zdero, C. (1981) Phytochem. 20, 2034.
193. Ferraro, G.E., Norbedo, C. e Coussio, J.D. (1981) Phytochem. 20, 2053.
194. Pares, J.O., Oksuz, S. Ulubelen, A. e Mabry, T.J. (1981) Phytochem. 20, 2057.
195. Bohlmann, F., Zdero, C. Pickard, J., Robinson, H. e King, R. M. (1981) Phytochem. 20, 1323.
196. Bohlmann, F., Ziesche, J. King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1335.
197. Herz, W., Govindan, S.V. e Kumar, N. (1981) Phytochem. 20, 1343.
198. Magalhães, A.F., Magalhães, E.G., Leitão Filho, H.F., Frighetto, R.T.S. e Barros, S.M.G. (1981) Phytochem. 20, 1369.
199. Liu, Y-L. e Mabry, T.J. (1981) Phytochem. 20, 1389.
200. Bohlmann, F., Müller, L., Gupta, R.K., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 2233.
201. Bohlmann, F., Zdero, C., Jakupovic, J., Robinson, H. e King, R. M. (1981) Phytochem. 20, 2239.
202. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 2245.

203. Rose, A.F., Jones, K.C., Haddon, W.F. e Dreyer, D.L. (1981) Phytochem. 20, 2249.
204. Dominguez, X.A., Franco, R., Cano, G., Villarreal, R., Bapuji, M. e Bohlmann, F. (1981) Phytochem. 20, 2297.
205. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1981) Phytochem. 20, 2529.
206. Nicollier, G. e Thompsin, A.C. (1981) Phytochem. 20, 2587.
207. Schteingart, C.D. e Pomilio, A.B. (1981) Phytochem. 20, 2589.
208. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Abraham, W.R. e Zdero, C. (1981) Phytochem. 20, 2371.
209. Bohlmann, F., Kramp, W., Gupta, R.K., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 2375.
210. Bohlmann, F., Singh, P., Borthakur, N. e Jakupovic, J. (1981) Phytochem. 20, 2379.
211. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Ahmed, M., Wallmeyer, M., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 2383.
212. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 2389.
213. Ohno, N., Gershenzon, J., Neuman, P. e Mabry, T.J. (1981) Phytochem. 20, 2393.
214. Tóth, G. e Szaboles, J. (1981) Phytochem. 20, 2411.
215. DePascual-T.J., Bellido, I.S., González, M.S., Muriel, M.R. e Hernandez, J.M. (1981) Phytochem. 20, 2417.

216. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 2425.
217. Bohlmann, F., Borthakur, N., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 2433.
218. Uchio, Y., Tomosue, K., Nakayama, M., Yamamura, A. e Waki, T. (1981) Phytochem. 20, 2691.
219. Bohlmann, F. e Gupta, R.K. (1981) Phytochem. 20, 2773.
220. Herz, W. e Govindan, S.V. (1981) Phytochem. 20, 1740.
221. Hoeneisen, M., Kodama, M. e Itô, S. (1981) Phytochem. 20, 1743.
222. Herz, W. e Govindan, S.V. (1981) Phytochem. 20, 2229.
223. Haruna, M., Kato, M., Itô, K., Nakai, T., Sugihara, H. e Murata, H. (1981) Phytochem. 20, 2583.
224. Román, L.V. e Del Rio, R.E. (1981) Tetrahedron, 37, 2769.
225. González, A.G., Galindo, A., Mansilla, H. e Gutierrez, A. (1980) Phytochem. 20, 2367.
226. Rustaivan, A., Niknejad, A., Zdero, C. e Bohlmann, F. (1981) Phytochem. 20, 2427.
227. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1981) Phytochem. 20, 2431.
228. Rustaivan, A., Simozar, R., Ahmadi, A., Grenz, M. e Bohlmann, F. (1981) Phytochem. 20, 2772.
229. Spring, O., Albert, K., e Gradmann, W. (1981) Phytochem. 20, 1883.

230. Bohlmann, F., Gupta, R.K., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1417.
231. Bohlmann, F., Dhar, A.K., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1425.
232. Rustaiyan, A. Dabiri, M., Gupta, R.K. e Bohlmann, F. (1981) Phytochem. 20, 1429.
233. Bohlmann, F. e Gupta, R.K. (1981) Phytochem. 20, 1432.
234. Bohlmann, F., Ahmed, M., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1434.
235. Bohlmann, F., Ahmed, M., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 1439.
236. Bohlmann, F. e Ziesche, J. (1981) Phytochem. 20, 469.
237. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Gupta, R.K., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 473.
238. Ngo Le-Van e Thi Van Cuong Pham (1981) Phytochem. 20, 485.
239. Pieribattesti, J.C., Conan, J.Y., Buil, P., Garnero, J. e Joulain, D. (1981) Phytochem. 20, 507.
240. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 518.
241. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 522.
242. Herz, W. e Kumar, N. (1981) Phytochem. 20, 247.

243. Bohlmann, F., Ahmed, M., Jakupovic, J. e Jeffrey, C. (1981)
Phytochem. 20, 251.
244. Bohlmann, F., Ziesche, J., King, R.M. e Robinson, H. (1981)
Phytochem. 20, 263.
245. Bohlmann, F., Ziesche, J., Robinson, H. e King, R.M. (1981)
Phytochem. 20, 267.
246. Bohlmann, F., Gupta, R.K., Robinson, H. e King, R.M. (1981)
Phytochem. 20, 275.
247. Bohlmann, F., Zdero, C., Grenz, M., Ohar, A.K., Robinson, H.
e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 281.
248. Yong-Long, L. e Mabry, T.J. (1981) Phytochem. 20, 309.
249. Bohlmann, F., Gupta, R.K., King, R.M. e Robinson, H. (1981)
Phytochem. 20, 331.
250. Siefermann-Harms, D., Hertzberg, S., Borch, G. e Liaaen-Jensen,
S. (1981) Phytochem. 20, 85.
251. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1981)
Phytochem. 20, 731.
252. Mahmoud, Z.F., Salam, N.A.A., Sarg, T.M. e Bohlmann, F. (1981)
Phytochem. 20, 735.
253. Zdero, C., Bohlmann, F., Robinson, H. e King, R.M. (1981)
Phytochem. 20, 739.
254. Bohlmann, F., Fritz, U., King, R.M. e Robinson, H. (1981)
Phytochem. 20, 743.

255. Bohlmann, F., Ziesche, J., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 751.
256. Lourenço, T.O., Akisue, G. e Roque, N.F. (1981) Phytochem. 20, 773.
257. Kerr, K.M., Mabry, T.J. e Yoser, S. (1981) Phytochem. 20, 791.
258. Bohlmann, F., Schuster, A. e Meusel, H. (1981) Phytochem. 20, 823.
259. Bohlmann, F., Abraham, W.R., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 825.
260. Bohlmann, F., Gupta, R.K. e Jakupovic, J. (1981) Phytochem. 20, 831.
261. Bohlmann, F., Dhar, A.K., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 838.
262. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Oharm A.K., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 843.
263. Mahato, S.B., Sen, A.K., Mazumdar, P.C. e Yamasaki, K. (1981) Phytochem. 20, 850.
264. Bohlmann, F. e Abraham, W.R. (1981) Phytochem. 20, 855.
265. Bohm, B.A. e Stuessy, T.F. (1981) Phytochem. 20, 1053.
266. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1069.
267. Bohlmann, F., Dhar, A.K., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1077.

268. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Dhar, A.K., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1081.
269. Bohlmann, F., Zdero, C., Fiedler, L., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 1141.
270. Bohlmann, F., Dahr, A.K., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1144.
271. Bohlmann, F., Ziesche, J., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 1146.
272. Bohlmann, F., Müller, L., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1149.
273. Bohlmann, F., Gupta, R.K., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1981) Phytochem. 20, 1155.
274. Bohlmann, F., Ahmed, M., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 1157.
275. Mansour, R.M.A. e Saleh, N.A. (1981) Phytochem. 20, 1180.
276. Herz, W. e Kumar, N. (1981) Phytochem. 20, 99.
277. Bohlmann, F., Grenz, M., Dahr, A.K. e Goodman, M. (1981) Phytochem. 20, 105.
278. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 109.
279. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Ahmed, M., Grenz, M., Suding, H., Robinson, H. e King, R.M. (1981) Phytochem. 20, 113.
280. Teresa, J. DEP., San Feliciano, A., Barrero, A.F., Medarde, M. e Tomé, J. (1981) Phytochem. 20, 166.

281. Bohlmann, F., Balbaa, S., Halim, A. e Halaweish, F. (1981) Phytochem. 20, 177.
282. Yoshitama, K. (1981) Phytochem. 20, 186.
283. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1980) Phytochem. 19, 2381.
284. Herz, W. e Kumar, N. (1980) Phytochem. 19, 2387.
285. Bohlmann, F., Grenz, M., Gupta, R.K., Dhar, A.K., Ahmed, M., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 2391.
286. Bohlmann, F., Suding, H., Cuatrecasas, J., Robinson, H. e King, R.M. (1980) Phytochem. 19, 2399.
287. Quijano, L., Calderón, J.S., Gómez, G.F., Soria, I.E. e Ríos, T. (1980) Phytochem. 19, 2439.
288. Bohlmann, F. e Bohlmann, R. (1980) Phytochem. 19, 2469.
289. Bohlmann, F. e Fritz, U. (1980) Phytochem. 19, 2471.
290. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1980) Phytochem. 19, 2473.
291. Bohlmann, F., Abraham, W.R., Robinson, H. e King, R.M. (1980) Phytochem. 19, 2475.
292. Halim, A.F., Marwan, El-S.M. e Bohlmann, F. (1980) Phytochem. 19, 2496.
293. Bohlmann, F., Fritz, U., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 2500.

294. Bohlmann, F., Fritz, U., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 2655.
295. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 2663.
296. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 2669.
297. Le-Van, N. e Pham, T.V.C. (1980) Phytochem. 19, 1971.
298. San Martin, A., Rovirosa, J., Becker, R. e Castillo, M. (1980) Phytochem. 19, 1985.
299. Mahmoud, Z.F., Sarg, T.M., Amer, M.E., Khafagy, S.M. e Bohlmann, F. (1980) Phytochem. 19, 2029.
300. Gottlieb, O.R. (1984), Micromolecular Evolution Systematics and Ecology. Springer Verlag Berlin.
301. Hurabielle, M., Berle, J. e Paris, M. (1982) Planta. Med. 46, 124.
302. Klotz, L.C. e Blonken, R.L. (1981) J. Theor. Biol. 91, 261.
303. Ateya, A.M.A., Okarter, T.U., Knapp, J.E., Schiff, P.E. e Slatkin, D.J. (1982) Planta Med. 45, 247.
304. Hurabielle, M., Bastart-Malsot, M. e Paris, M. (1982) Planta Med. 45, 55.
305. Tu You-You, Ni Mu-Yun, Zhong Yu-Rong, Li Van-Na, Cui Shu-Lian, Zhang Mu-Qun, Wang Xiu-Zhen, Ji Zheng e Liang, Xiao-Tian (1982) Planta Med. 44, 143.

306. Bouzid, N., Moulis, C. e Fouraste, L. (1982) Planta Med. 44, 157.
307. Chiappini, I., Fardella, G., Menghini, A. e Rossi, C. (1982) Planta Med. 44, 159.
308. Hübel, W., Nahrstedt, A., Fikenscher, L.H. e Hegnauer, R. (1982) Planta Med. 44, 178.
309. Klotz, L.C. e Blonken, R.L. (1981) J. Theor. Biol. 91, 261.
310. Levy, M. (1977) Sist. Bot. 2, 89.
311. Rustaiyan, A., Niknejad, A. e Aynehchi, Y. (1982) Planta Med. 44, 185.
312. Casinovi, C.G., Fardella, G. e Rossi, C. (1982) Planta Med. 44, 186.
313. Hurabielle, M., Bastart-Malsot, M., Rougeot, E. e Paris, M. (1982) Planta Med. 44, 47.
314. Nahrstedt, A., Wray, V., Grotjahn, L., Fikenscher, L.K. e Hegnauer, R. (1983) Planta Med. 49, 143.
315. Rolf, F.J. (1967) Syst. Zool. 16, 109.
316. Sacco, T., Frattini, C. e Bicchi, C. (1983) Planta Med. 48, 178.
317. Ognyanov, I. e Todorova, M. (1983) Planta Med. 48, 181.
318. Kaloga, M., Hansel, R. e Cybulski, E.V. (1983) Planta Med. 48, 103.
319. Salmeron, M.S.A., Kauka, J. e Giordano, O.S. (1983) Planta Med. 47, 221.

320. Proksch, P., Aregullin, M. e Rodriguez, E. (1983) Planta Med. 47, 224.
321. Farris, J.S. (1970) Syst. Zool. 19, 83.
322. Willuhn, G., Kresken, J. e Wendisch, D. (1983) Planta Med. 47, 157.
323. Sacco, T., Frattini, C. e Dicchi, C. (1983) Planta Med. 47, 49.
324. Redaelli, C., Formentini, L. e Santaniello, E. (1981) Planta Med. 43, 412.
325. Rodriguez, E., Towers, G.H.N. e Mitchell (1976) Phytochem. 15, 1573.
326. Chandrasekhran, I., Khan, H.A. e Ghanim, A. (1981) Planta Med. 43, 310.
327. El-Masry, S., Omar, A.A., Abou-Shoer, M.I.A. e Saler, M.R.I. (1981) Planta Med. 42, 199.
328. Wagenitz, G. (1976) Plant. Syst. Evol. 125, 29.
329. Szilágyi, I., Tétényi, O., Antus, S., Seligmann, O., Chari, V.M., Seitz, M. e Wagner, H. (1981) Planta Med. 43, 121.
330. Ulubelen, A., Kerr, K.M. e Mabry, T.J. (1981) Planta Med. 43, 95.
331. Roder, E., Wiedenfeld, H. e Jost, E.J. (1981) Planta Med. 43, 99.
332. Metwally, A.M. e Ekejiuba, E.C. (1981) Planta Med. 42, 403.

333. Forgacs, P., Desconclois, J.F. e Dubec, J. (1981) Planta Med. 42, 284.
334. Readaeli, C., Formentini, L. e Santaniello, E. (1981) Planta Med. 42, 288.
335. Debenedetti, S.L., Graciela, E.F. e Coussio, J.D. (1981) Planta Med. 42, 97.
336. Roder, E., Wiendenfel, H. e Stengl, P. (1981) Planta Med. 41, 412.
337. Exner, J., Reichling, J., Cole, T.C.H. e Becker, H. (1981) Planta Med. 41, 198.
338. Stapel, G., Menben, H.G. e Snatzke, G. (1980) Planta Med. 38, 366.
339. Varina, P.N., Talwar, S.K. e Gary, G.P. (1980) Planta Med. 38, 377.
340. El-Emary, N.A., Tsunematsu, T. e Kusano, G. (1980) Planta Med. 38, 161.
341. Sticessy, T.F. e Croucford, D.J. (1983) Pl. Syst. Evol. 143, 83.
342. Runde, R. e Isaac, O. (1979) Planta Med. 37, 124.
343. Roder, E., Wiendenfeld, H. e Pastewka, U. (1979) Planta Med. 37, 131.
344. Kamal, R. e Khanna (1979) Planta Med. 37, 181.
345. Khafagy, S.M., Sabri, N.N., El-Salam, N.A.A. e El-Din, A.A.S. (1979) Planta Med. 35, 186.

346. Greger, H. (1979) Planta Med. 35, 84.
347. Bandoni, A.L., Medina, J.E., Rondina, R.V.D. e Coussio, J.D. (1978), Planta Med. 34, 328.
348. Ulubelen, A. e Berkan, T. (1977) Planta Med. 31, 375.
349. Öksüz, S. (1977) Planta Med. 31, 270.
350. Hurabielle, M., Tillequin, F. e Paris, M. (1977) Planta Med. 31, 97.
351. Jain, S.C. (1977) Planta Med. 31, 68.
352. Saito, K. (1976) Planta Med. 30, 349.
353. Becchi, M. e Combier, H. (1976) Planta Med. 30, 388
354. Jagatap, G.B. e Banerjee, S.K. (1976) Planta Med. 29, 113.
355. Saleh, M.M. e Rizk, A.M. (1974) Planta Med. 25, 60.
356. Lefkovitch, L.P. (1980) Biomet. 36, 43.
357. Jay, M., Belvretton, P. e Poncet, S. (1970) Biométrie-Praxim. 11, 21.
358. Giver, F.J.A., Del Castillo, J.B., Ferrero, M.T.M., Recimos, S.P.de, e Rodríguez Luis, F. (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13, 41.
359. Harborne, J.B. (1977) Biochem. Syst. Ecol. 5, 7.
360. Torrenegra, R.D., Escarria, S. e Tenorio, E. (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13, 75.
361. Herz, W. (1977) Israel J. Chem. 16, 32.

362. Seanann, F.C. (1982) The Bot. Rev. 48, 121.
363. Bittner, M. e Watson, W.H. (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13, 27.
364. Romo de Vivar, A., Bratoeff, E.A. e Ontiveros, E. (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13, 18.
365. Valant, K., Besson, E. e Chopin, J. (1980) Phytochem. 19, 156.
366. Glennie, C.W. e Jain, S.C. (1980) Phytochem. 19, 157.
367. Pyrek, J. St. (1980) Rev. Latinoamer. Quim. 11, 38.
368. Ortega, A., Martínez, R. e García, C.L. (1980) Rev. Latinoamer. Quim. 11, 45.
369. Maldonado, J.E., Martínez, R. e Martínez, V.M. (1980) Rev. Latinoamer. Quim. 11, 58.
370. Hoeneisen, M., Silva, M. e Watson, W.H. (1980) Rev. Latinoamer. Quim. 11, 63.
371. Méndez, A.M. e Rosquete, C. (1980) Rev. Latinoamer. Quim. 11, 112.
372. Oksuz, S., Ulubelen, A., Clark, W.D., Brown, G.K. e Mabry, T.J. (1981)
373. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1980) Phytochem. 19, 587.
374. Bohlmann, F., Knoll, K.H., Robinson, H. e King, R.M. (1980) Phytochem. 19, 599.
375. Ohno, N. e Mabry, T.J. (1980) Phytochem. 19, 609.
376. Hansel, R., Cybulski, E.V., Cubukçu, B., Mericli, A.H., Bohlmann, F. e Zdero, C. (1980) Phytochem. 19, 639.

377. Herz, W., Govindan, S.V., Riess-Mayler, I., Kreil, B., Wagner, H., Farkas, L. e Strelisky, J. (1980) Phytochem. 19, 669.
378. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1980) Phytochem. 19, 683.
379. Vichnewski, W., Lins, A.P., Herz, W. e Murari, R. (1980) Phytochem. 19, 685.
380. Bohlmann, F. e Suding, H. (1980) Phytochem. 19, 687.
381. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 689.
382. Bohlmann, F., Dutta, L. e Kerr, K. (1980) Phytochem. 19, 691.
383. Bohlmann, F. e Ziesche, J. (1980) Phytochem. 19, 682.
384. Bhardwaj, D.K., Bisht, M.S., Uain, S.C., Mehta, C.K. e Sharma, G.C. (1980) Phytochem. 19, 713.
385. Cronquist, A. (1977) Britton. 29, 137.
386. Sneath, P.H.A. e Sokal, R.R. (1970) Numerical Taxonomy. W.H. Freeman and Company, São Francisco.
387. Gottfried, B.S. (1984) Programação com BASIC. McGraw-Hill, São Paulo..
388. Felsenstein, J. (1983) Numerical Taxonomy. Springer-Verlag, Berlin.
389. Pacitti, T. e Atkinson, C.P. (1983) Programação e Métodos Computacionais. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro.
390. Geissmann, T.A. e Crout, D.H.G. (1969) Organic Chemistry of Secondary Plant Metabolism. Freeman, Cooper and Company, São Francisco.

391. Ben-Asher, J. (1983) Flavonóides como Marcadores Quimiossistemáticos. Tese de Doutorado: Universidade de São Paulo, São Paulo.
392. Heywood, V.H. (1976) Plant Taxonomy. Edward Arnold (Pub.) Ltda, Londres.
393. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1972) Chem. Ber. 105, 2604.
394. Romo, J., Romo de Vivar, A., Quijano, L., Rios, T. e Diaz, E. (1970) Rev. Latinoameric. Quim. 1, 72.
395. Usubillaga, A. e Mendez, M.A. (1970) Rev. Latinoameric. Quim. 1, 128.
396. Romo, J., Romo de Vivar, A., Ortega, A. e Diaz, E. (1970) Rev. Latinoameric. Quim. 1, 132.
397. Gonzalez, M., Nathan, P.J., Romo, J. (1971) Rev. Latinoameric. Quim. 2, 5.
398. Romo de Vivar, A., Cuevas, L.A. e Guerrero, C. (1971) Rev. Latinoameric. Quim. 2, 32.
399. Dominguez, X.A. e Juneirez, S.J. (1972) Rev. Latinoameric. Quim. 3, 177.
400. Siegel, S. (1975) Estatística não-Paramétrica. Ed. McGraw-Hill do Brasil. São Paulo.
401. Greger, H. (1980) Tetrahedron 36, 3551.
402. Uchio, Y. (1978) Tetrahedron 34, 2893.
403. Graudi, R., Marchesini, A., Pagnoni, U.M., Trave, R. e Garanti, L. (1974) Tetrahedron 30, 3821.

404. Rodriguez-Hahn, L., Grezmán, A. e Romo, J. (1968) Tetrahedron 24, 477.
405. Cardillo, G., M. Orena e Sandri, S. (1976) Tetrahedron 32, 107.
406. Schild, W. (1971) Tetrahedron 27, 5735.
407. Correa, J. e Romo, J. (1966) Tetrahedron 22, 685.
408. Joseph-Natan, P., Morales, J.J. e Romo, J. (1966) Tetrahedron 22, 301.
409. Bawdekar, A.S. e Keltar, G.R. (1965) Tetrahedron 21, 1521.
410. Romo, J. e Joseph-Natan, P. (1964) Tetrahedron 20, 2331.
411. Novotny, L., Jizka, J., Heraut, V. Sorm, F., Zalkow, L.H., Hu, S. e Djerassi, C. (1963) Tetrahedron 19, 1107.
412. De Graw, J.I. Jr., Bower, D.M. e Bonner, W.A. (1963) Tetrahedron 19, 19.
413. Bonner, W.A. e De Graw, J.I. Jr. (1962) Tetrahedron 18, 1295.
414. Novotny, L., Heraut, V. e Sorm, F. (1961) Tetrahedron Lett. 697.
415. Thomas, A.F. e Willham, B., (1964), Tetrahedron Lett. 3775.
416. Burden, R.S. (1968) Tetrahedron Lett. 1035.
417. Bohlmann, F., Schulz, J. e Buhmann, U. (1969) Tetrahedron Lett. 4703.
418. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1969) Tetrahedron Lett. 5109.
419. Ulubelen, A. e Oksuz, S. (1984) J. Nat. Prod. 47, 170.

420. Scara, R.W., Kumamoto, J., Harner, P.F. e Hollenberg, J.L. (1984) J. Nat. Prod. 47, 279.
421. Greger, H. Hofer, O. e Robien, W. (1983) J. Nat. Prod. 46, 510.
422. Mukhopadhyay, S., Cordel, G.A., Ruangrunsi, N., Rodkird, S., Tantivatana, O. e Hylands, P.J. (1983) J. Nat. Prod. 46, 671.
423. Okano, A., Nomura, Y. e Tezuka, T. (1983) J. Nat. Prod. 46, 750.
424. Yamazaki, H., Miyakado, M. e Mabry, T.J. (1982) J. Nat. Prod. 45, 508.
425. Oelrichs, P.B. e Vallyely, P. (1981) J. Nat. Prod. 44, 754.
426. Payne-Wahl, K. e Kleiman, R. (1981) J. Nat. Prod. 44, 190.
427. Pettit, G.R., Einch, J.J., Brown, P., Harvey, T.B. III, Ode, R. II. e Pasc, C.P. (1980) J. Nat. Prod. 43, 609.
428. Zalkow, L.H., Harris, R.N., III e Burke, N.I. (1979) J. Nat. Prod. 42, 96.
429. Omar, A.A. (1978) J. Nat. Prod. 41, 638.
430. Maradufu, A., Lubega, R. e Dorn, F. (1978) J. Nat. Prod. 41, 181.
431. Falk, A.J., Bauer, L. e Beel, C.L. (1974) J. Nat. Prod. 37, 598.
432. Gorinsky, C., Templeton, W. e Zaidi, S.A.H. (1973) J. Nat. Prod. 36, 352.
433. Bohlmann, F. e Vorwek, E. (1978) Chem. Ber. 113, 261.
434. Doskotch, R.W. e Beal, J.L. (1970) J. Nat. Prod. 33, 393.
435. Knight, D.W. e Pattendem G. (1975) Tetrahedron Lett. 1115.

436. Eichholzer, J.V., Lewis, I.A.S. e MacLeod, J.K. (1981) Tetrahedron 37, 1881.
437. Lewis, I.A.S. e MacLeod, J.K. (1981) Tetrahedron 37, 4305.
438. Bhat, S.V., Kalyanaraman, P.S., Kohl, H. e De Souza, N.J. (1975) Tetrahedron 31, 1001.
439. Panizzi, L., Mangoni, L. e Belardini, M. (1961) Tetrahedron Lett. 11, 376.
440. Lloyd, H.A. e Fales, H.M. (1967) Tetrahedron Lett. 4891.
441. Canonicam L., Rindone, B. e Scolastico, C. (1969) Tetrahedron Lett. 4801.
442. Misra, T.N., Singh, R.S., Upadhyay, J. e Srivastava, R. () J. Nat. Prod. 47, 368.
443. Cutler, H.G. e Cole, R.J. (1983) J. Nat. Prod. 46, 609.
444. Mitscher, L.A., Rao, G.S.R., Veysoglu, T., Drake, S. e Haas, T. (1983) J. Nat. Prod. 46, 745.
445. Matos, M.E.O. e Tomassini, T.C.V. (1983) J. Nat. Prod. 46, 836.
446. Spencer, G. (1981) J. Nat. Prod. 44, 166.
447. Oelrichs, P.B., Vallyely, P., MacLeod, J.K. e Lewis, I.A.S. (1980) J. Nat. Prod. 43, 414.
448. Lloyd, H.A. e Evans, S.L. (1978) J. Nat. Prod. 41, 494.
449. Wicbcke, M., Kreskeu, J., Mootz, D. e Willuhn, G. (1982) Tetrahedron 38, 2709.

450. Willuhn, G., Pretzch, G. e Wendisch, D. (1981) Tetrahedron 37, 773.
451. Fischer, N.H., Lee Ihl-Young e Fronczek, F.R. (1984) J. Nat. Prod. 47, 419.
452. Kasai, R., Shingue, T., Whu, R.Y., Hall, I.H. e Lee, K.H. (1982) J. Nat. Prod. 45, 317.
453. Lee, I.Y., Fronczek, F.R., Malcolm, A. e Fischer, N.H. (1982) J. Nat. Prod. 45, 311.
454. Hasbun, C., Calvo, M.A., Paveda, L.J., Malcolm, A., Delard, T.J., Watkins, S.F., Fronczek, F.R. e Fischer, N.H. (1982) J. Nat. Prod. 45, 749.
455. Borgers-Del-Castillo, J., Manresa-Ferrero, T.M., Rodriguez-Luis, F., Vázquez-Bueno, R., Gupta, M.P. e Joseph-Natan, P. (1982) J. Nat. Prod. 45, 762.
456. Castillo, J.B., Ferrero, M.T., Rodriguez-Luiz, F. e Vázquez-Bueno, P. (1981) J. Nat. Prod. 44, 348.
457. Ulubelen, A. e Oksuz, S. (1982) J. Nat. Prod. 45, 373.
458. Çubukçu, B. e Yüksel, V. (1982) J. Nat. Prod. 45, 137.
459. Rajbhandari, A. e Roberts, M. (1984) J. Nat. Prod. 47, 559.
460. Ates, N., Ulubelen, A., Clark, W.D., Brown, G.K., Mabry, T.J. (1982) J. Nat. Prod. 45, 189.
461. Cordano, G.F., Munoz, A.P. e Medina, J.J. (1982) J. Nat. Prod. 45, 653.

462. Ulubelen, A., Ayanogeu, E., Clark, W.D., Brown, G.K. e Mabry, T.J. (1982) J. Nat. Prod. 45, 363.
463. Rosler, K.H.A., Goodwin, R.S., Mabry, T.J., Varma, S.D. e Norris, J. (1984) J. Nat. Prod. 47, 316.
464. Mericli, A.H. (1983) J. Nat. Prod. 46, 941.
465. Ruangrunsi, N., Tappayuthpijarn, P. e Tantivatana, P. (1981) J. Nat. Prod. 44, 541.
466. Rao, K.V. e Alvarez, F.M. (1981) J. Nat. Prod. 44, 252.
467. Ulubelen, A. e Mabry, T.J. (1981) J. Nat. Prod. 44, 457.
468. Norbedo, C., Ferraro, G. e Coussio, J.D. (1982) J. Nat. Prod. 45, 635.
469. Faini, F.A., Castillo, M. e Torres, M.R. (1982) J. Nat. Prod. 45, 501.
470. Gelbaum, L.T., Zalkow, L.H. e Hamilton, D. (1982) J. Nat. Prod. 45, 370.
471. Oksuz, S. e Wagner, H. (1982) J. Nat. Prod. 45, 375.
472. Greger, H., Hofer, O. e Nikiforov, A. (1982) J. Nat. Prod. 45, 455.
473. Elsohly, M., Kulanthaivel, P. e Herz, W. (1984) J. Nat. Prod. 47, 533.
474. Goswami, A.C., Baruah, R.N., Sharma, R.M., Baruah, J.N., Kulonthaivel, P. e Herz, W. (1984) Phytochem. 23, 367.

475. Pandey, U.C., Sinyhal, A.K., Baruah, N.C., Sharma, R.P., Baruah, J.N., Watanabe, K., Kulanthaivel, P. e Herz, W. (1984) Phytochem. 23, 391.
476. Herz, W. e Kulonthaivel, P. (1984) Phytochem. 23, 435.
477. Nagaki, M. (1984) Phytochem. 23, 453.
478. Herz, W., Kinzo, W., Godfrey, R.K. e Blount, J.F. (1984) Phytochem. 23, 599.
479. Rowan, D.D. e Newman, R.H. (1984) Phytochem. 23, 639.
480. Delgado, G., Alvarez, L. e Romo de Vivar, A. (1984) Phytochem. 23, 675.
481. Prokseh, P., Budzikiewicz, H., Tanowitz, B.D. e Smith, D.M. (1984) Phytochem. 23, 679.
482. Amer, M.M.A., Salama, O.M., Bohlmann, F. e Ziesche, J. (1984) Phytochem. 23, 692.
483. Gershenzon, J., Pfeil, R.M., Liu, Y.L., Mabry, T.J. e Turner, B.L. (1984) Phytochem. 23, 777.
484. Maldonado, E., Vaughan, J. e Ortega, A. (1984) Phytochem. 23, 813.
485. Seaman, F.C., Malcolm, A.J., Fronczek, F.R., Lee, Y.I. e Fischer, N.H. (1984) Phytochem. 23, 817.
486. Pérez C., A.L., Del C. Colin, V., Guerrero, R.C., De La Cruz, M.R. e Romo de Vivar, A. (1984) Phytochem. 23, 823.
487. Quijano, L. e Fischer, N. (1984) Phytochem. 23, 829.

488. Goswami, A., Barua, R.N., Sharma, R.P., Baruah, J.N., Kulantraivel P. e Herz, W. (1984) Phytochem. 23, 837.
489. Borges-Del-Castillo, J., Martinez-Martir, A.I., Rodriguez-Luis, F., Rodriguez-Ubis, J.C. e Vázquez-Bueno, P. (1984) Phytochem. 23, 859.
490. Szendrei, K., Reisch, J. e Karga, E. (1984) Phytochem. 23, 901.
491. Ober, A.G., Quijano, L., Urbatseh, L.E. e Fischer, N.H. (1984) Phytochem. 23, 910.
492. Massanet, G.M., Collado, I.G., Maliás, F.A., Rodriguez-Luis, F. e Vergara, C. (1984) Phytochem. 23, 912.
493. Omar, A.A., Eleashidy, E.M., Ghazy, N., Metwally, A.M., Ziesche, J. e Bohlmann, F. (1984) Phytochem. 23, 915.
494. Bohlmann, F., Zdero, C. e Turner, B.L. (1984) Phytochem. 23, 1055.
495. Seaman, F., Maleohm, A.J. e Fischer, N.H. (1983) Phytochem. 23, 1063.
496. Bohlmann, F., Mohammadi, D., Mohammadi, P.S., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1983) Phytochem. 23, 1095.
497. Bohlmann, F., Tsankova, E., King, R.M. e Robinson, H. (1984) Phytochem. 23, 1099.
498. Bohlmann, F., Tsankova, E. e Jakupovic, J. (1984) Phytochem. 23, 1103.
499. Mahmoud, Z., El-Masry, S., Amer, M., Ziesche, J. e Grenz, M. (1984) Phytochem. 23, 1105.

500. Bohlmann, F. e Bohlmann, R. (1980) Phytochem. 19, 2045.
501. Oberti, J.C., Pomilio, A.B. e Gros, E.G. (1980) Phytochem. 19, 2051.
502. Ulubelen, A., Kerr, K.M. e Mabry, T.J. (1980) Phytochem. 19, 1761.
503. Bohlmann, F., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 1815.
504. Bohlmann, F., Dhar, A.K. e Ahmed, M. (1980) Phytochem. 19, 1850.
505. Bohlmann, F. e Ziesche, J. (1980) Phytochem. 19, 1851.
506. Yano, K. (1980) Phytochem. 19, 1864.
507. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1980) Phytochem. 19, 1873.
508. Bohlmann, F., Ziesche, J., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 2675.
509. Bohlmann, F. e Ziesche, J. (1980) Phytochem. 19, 2681.
510. Rose, A.F. (1980) Phytochem. 19, 2689.
511. Bohlmann, F., Zdero, C., Gupta, R.K., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 2695.
512. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Robinson, H. e King, R.M. (1980) Phytochem. 19, 2760.
513. Segal, R., Brever, A. e Feverstein, I. (1980) Phytochem. 19, 2761.
514. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Robinson, H. e King, R.M. (1980) Phytochem. 19, 2769.

515. De Pascual-T., J., Bellido, I.S., González, M.S., Muríel, M.R. e Hernández, J.M. (1980) Phytochem. 19, 2781.
516. Torrenegra, R.D., Escarria, S., Raffelsberger, B. e Achenbach, H. (1980) Phytochem. 19, 2795.
517. Teresa, J.P., Barrero, A.F., San Feliciano, A. e Medarde, M. (1980) Phytochem. 19, 2155.
518. Barua, N.C., Sharma, R.P., Madhusudanan, K.P., Thyagarajan, G. e Herz, W. (1980) Phytochem. 19, 2217.
519. Bohlmann, F., Robinson, H. e King, R.M. (1980) Phytochem. 19, 2235.
520. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Dutta, L. e Goodman, M. (1980) Phytochem. 19, 1491.
521. Balbaa, S.I., Halim, A.F., Halaweish, F.T. e Bohlmann, F. (1980) Phytochem. 19, 1519.
522. Bohlmann, F., Ziesche, J., Robinson, H. e King, R.M. (1980) Phytochem. 19, 1535.
523. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 1547.
524. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1980) Phytochem. 19, 1550.
525. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1975) Chem. Ber. 108, 362.
526. Bohlmann, F. e Van Ngo, L. (1976) Chem. Ber. 109, 1446.
527. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1976) Chem. Ber. 109, 1436.
528. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1976) Chem. Ber. 109, 1436.

529. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1976) Chem. Ber. 109, 1670.
530. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1977) Chem. Ber. 110, 1321.
531. Bohlmann, F., Zdero, C. e Grenz, M. (1977) Chem. Ber. 110, 1034.
532. Bohlmann, F., Zdero, C. e Grenz, M. (1977) Chem. Ber. 110, 474.
533. Bohlmann, F. e Lonitz, M. (1978) Chem. Ber. 111, 843.
534. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1978) Chem. Ber. 111, 1509.
535. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1978) Chem. Ber. 111, 3009.
536. Bohlmann, F. e Fiedler, L. (1981) Chem. Ber. 114, 227.
537. Bohlmann, F. e Lonitz, M. (1980) Chem. Ber. 113, 2410.
538. Bohlmann, F. e Vorwek, E. (1981) Chem. Ber. 114, 147.
539. Franco, F.V., Silvia, A.C., Valerop G. e Massimo, B. (1981)
Chem. Ber. 114, 468.
540. Bohlmann, F. e Mailahn, W. (1981) Chem. Ber. 114, 1091.
541. Bohlmann, F. e Kassner, H. (1981) Chem. Ber. 114, 2415.
542. Bohlmann, F. e Eeickler, E. (1979) Chem. Ber. 112, 2811.
543. Bohlmann, F. e Wienhold, C. (1979) Chem. Ber. 112, 2394.
544. Bohlmann, F. e Vorwek, E. (1979) Chem. Ber. 112, 1074.
545. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Chem. Ber. 112, 427.
546. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Chem. Ber. 112, 435.
547. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1978) Chem. Ber. 111, 3140.

548. Bohlmann, F. e Lonitz, M. (1978) Chem. Ber. 111, 254.
549. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1977) Chem. Ber. 110, 295.
550. Bohlmann, F., Jakupovic, J. e Lonitz, M. (1977) Chem. Ber. 110, 301.
551. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Chem. Ber. 110, 468.
552. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Chem. Ber. 110, 487.
553. Bohlmann, F. e Huhn, C. (1977) Chem. Ber. 110, 1183.
554. Bohlmann, F., Czerson, H. e Schöneweib, S. (1977) Chem. Ber. 110, 1330.
555. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Chem. Ber. 110, 1755.
556. Bohlmann, F. e Suwita, A. (1977) Chem. Ber. 110, 1759.
557. Bohlmann, F., Ehlers, D., Zdero, C. e Grenz, M. (1977) Chem. Ber. 110, 2640.
558. Bohlmann, F., Suwita, A., Natu, A.A., Zcerson, H. e Suwita, A. (1977) Chem. Ber. 110, 3572.
559. Bohlmann, F., Levan, N. e Pickardt, J. (1977) Chem. Ber. 110, 3777.
560. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1976) Chem. Ber. 110, 819.
561. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1976) Chem. Ber. 109, 791.
562. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1978) Chem. Ber. 109, 788.
563. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1976) Chem. Ber. 109, 901.

564. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1976) Chem. Ber. 109, 2651.
565. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1976) Chem. Ber. 109, 2021.
566. Bohlmann, F. e Suwita, A. (1976) Chem. Ber. 109, 2014.
567. Bohlmann, F. e Czerson, H. (1976) Chem. Ber. 109, 2291.
568. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1976) Chem. Ber. 109, 1450.
569. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1976) Chem. Ber. 109, 1584.
570. Bohlmann, F. e Suwita, A. (1976) Chem. Ber. 109, 1230.
571. Bohlmann, F. e Suwita, A. (1977) Chem. Ber. 109, 1230.
572. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1976) Chem. Ber. 109, 2653.
573. Bohlmann, F., Zdero, C. e Schoneweiss, S. (1976) Chem. Ber. 109, 3366.
574. Bohlmann, F. e Fritz, G. (1976) Chem. Ber. 109, 3371.
575. Bohlmann, F., Suwita, A. e Mahanta, P. (1976) Chem. Ber. 109, 3570.
576. Rustaiyan, A., Behjati, B. e Bohlmann, F. (1976) Chem. Ber. 109, 3953.
577. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1975) Chem. Ber. 108, 26.
578. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1975) Chem. Ber. 108, 357.
579. Bohlmann, F., Scheidges, C., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1984) Phytochem. 23, 1109.
580. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1975) Chem. Ber. 108, 437.

581. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1975) Chem. Ber. 108, 440.
582. Bohlmann, F. e Suwita, A. (1975) Chem. Ber. 108, 515.
583. Bohlmann, F., Zdero, C. e Schwarz, H. (1975) Chem. Ber. 108, 1369.
584. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 1141.
585. Bohlmann, F., Zdero, C., Cuatrecasas, J., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 1145.
586. Rustaiyan, A., Nazariang, L. e Bohlmann, F. (1980) Phytochem. 19, 1254.
587. Bohlmann, F., Fritz, U. e Dutta, L. (1980) Phytochem. 19, 841.
588. El-Emary, N.A. e Bohlmann, F. (1980) Phytochem. 19, 845.
589. Bohlmann, F., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 863.
590. Bohlmann, F., Abraham, W.R. e Sheldrick, W.S. (1980) Phytochem. 19, 869.
591. Bohlmann, F., Zdero, C., Abraham, W.R., Suwita, A. e Grenz, M. (1980) Phytochem. 19, 873.
592. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Robinson, H. e King, R.M. (1980) Phytochem. 19, 881.
593. Ulubelen, A., Timmermann, B.N. e Mabry, T.J. (1980) Phytochem. 19, 905.

594. Calzada, J., Ciccio, J.F. e Echandi, G. (1980) Phytochem. 19, 967.
595. Bohlmann, F., Ziesche, J., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 969.
596. Bohlmann, F., Levam, N., Pham, T.V.C., Jakupovic, J., Schuster, A., Zabel, V. e Watson, W.H. (1979) Phytochem. 18, 1831.
597. Bohlmann, F. e Fritz, U. (1979) Phytochem. 18, 1888.
598. Bohlmann, F., Dutta, L., Robinson, H. e King, R.M. (1979) Phytochem. 18, 1889.
599. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 1892.
600. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1979) Phytochem. 18, 1894.
601. Bohlmann, F. e Abraham, W.R. (1979) Phytochem. 18, 1851.
602. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1979) Phytochem. 18, 1675.
603. Ohno, N., Mabry, T.J., Zabel, V. e Watson, W.H. (1979) Phytochem. 18, 1687.
604. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 1736.
605. Rodriguez, E., Sanchez, B., Grieco, P.A., Majeticm, G. e Guri, T. (1979) Phytochem. 18, 1741.
606. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 1747.
607. Bohlmann, F., Fritz, U., Robinson, H. e King, R.M. (1979) Phytochem. 18, 1749.

608. Bohmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 1751.
609. Bohlmann, F. e Abraham, W.R. (1979) Phytochem. 18, 1754.
610. Shimomura, H., Sashiba, Y. e Ohshima, Y. (1979) Phytochem. 18, 1761.
611. Bohlmann, F., Knoll, K.H., Robinson, H. e King, R.M. (1980) Phytochem. 19, 971.
612. Bohlmann, F., Ziesche, J., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 973.
613. Zdero, C., Bohlmann, F., Robinson, H. e King, R.M. (1980) Phytochem. 19, 975.
614. Bohlmann, F., Rosenberg, E., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 977.
615. Bate-Smith, E.C. (1980) Phytochem. 19, 982.
616. Redaelli, C., Formentini, L. e Santaniello, E. (1980) Phytochem. 19, 985.
617. Bohlmann, F., Dutta, L.N., Knauf, W., Robinson, H. e King, R. M. (1980) Phytochem. 19, 433.
618. Bohlmann, F. e Abraham, W.R. (1980) Phytochem. 19, 469.
619. Bohlmann, F. e Jakupovic, J. (1979) Phytochem. 18, 1987.
620. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1979) Phytochem. 18, 1993.
621. Bohlmann, F., Knoll, K.H., King, R.M. e Robinson, H. (1979) Phytochem. 18, 1997.

622. Chiang, M.T., Bittner, M., Silva, M., Watson, W.H. e Sammes, P.G. (1979) Phytochem. 18, 2033.
623. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 2034.
624. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 2038.
625. Bohlmann, F., Knauf, W., Grenz, M. e Lane, M.A. (1979) Phytochem. 18, 2040.
626. Bohlmann, F. e Suwita, A. (1979) Phytochem. 18, 2046.
627. Martino, V.S., Debenedetti, S.L. e Coussio, J.D. (1979) Phytochem. 18, 2052.
628. Bohlmann, F., Suwita, A., Robinson, H. e King, R.M. (1979) Phytochem. 18, 2055.
629. Bohlmann, F. e Ziesche, J. (1979) Phytochem. 18, 1489.
630. Bohlmann, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1979) Phytochem. 18, 1519.
631. Gomis, J.D., Marco, J.A., Llinares, J.R.P., Parareda, J.S., Sendra, J.M. e Seoane, E. (1979) Phytochem. 18, 1523.
632. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1979) Phytochem. 18, 1533.
633. Chan, G.R.Q., Lee, M.M., Glushka, J. e Towers, G.H.N. (1979) Phytochem. 18, 1566.
634. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1979) Phytochem. 18, 1343.
635. Bohlmann, F., Zdero, C., Zeisberg, R. e Sheldrick, W.S. (1979) Phytochem. 18, 1359.

636. Bohlmann, F. e Jakupovic, J. (1979) Phytochem. 18, 1367.
637. Bohlmann, F. e Hoffmann, E. (1979) Phytochem. 18, 1371.
638. Bohlmann, F., Zdero, C. e Ziesche, J. (1979) Phytochem. 18, 1375.
639. Bohlmann, F., Dutta, L.N., Robinson, H. e King, R.M. (1979) Phytochem. 18, 1401.
640. Bohlmann, F., Fritz, U. e King, R.M. (1979) Phytochem. 18, 1403.
641. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1979) Phytochem. 18, 1177.
642. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 1185.
643. Bohlmann, F. e Jakupovic, J. (1979) Phytochem. 18, 1189.
644. Bohlmann, F. e Fritz, U. (1979) Phytochem. 18, 1221.
645. Bohlmann, F. e Dutta, L. (1979) Phytochem. 18, 1228.
646. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1979) Phytochem. 18, 1234.
647. Guerreiro, E., Kavka, J., Giordano, O.S. e Gros, E.G. (1979) Phytochem. 18, 1235.
648. Bohlmann, F. e Knoll, K.H. (1979) Phytochem. 18, 995.
649. Bohlmann, F., Knauf, W., King, R.M. e Robinson, H. (1979) Phytochem. 18, 1011.
650. Bohlmann, F., Ziesche, J. e Mahanta, P.K. (1979) Phytochem. 18, 1033.

651. Bohlmann, F., Zdero, C. e Naur, A.G.R. (1979) Phytochem. 18, 1062.
652. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 1063.
653. Bohlmann, F. e Mahanta, P.K. (1979) Phytochem. 18, 1067.
654. Bohlmann, F. e Fritz, U. (1979) Phytochem. 18, 1080.
655. Wiedenfeld, H. e Roder, E. (1979) Phytochem. 18, 1083.
656. Bohlmann, F. e Abraham, W.R. (1979) Phytochem. 18, 839.
657. Bohlmann, F. e Dutta, L.N. (1979) Phytochem. 18, 847.
658. Le Van, N. e Fischer, N.H. (1979) Phytochem. 18, 851.
659. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1979) Phytochem. 18, 855.
660. Bohlmann, F. e Knoll, K.H. (1979) Phytochem. 18, 877.
661. Bohlmann, F. e Suwita, A. (1979) Phytochem. 18, 885.
662. Bohlmann, F. e Mahanta, P.K. (1979) Phytochem. 18, 887.
663. Bohlmann, F. e Abraham, W.R. (1979) Phytochem. 18, 889.
664. Kim, J.H., Han, K.D., Yamasaki, K. e Tanaka, O. (1979) Phytochem. 18, 894.
665. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1979) Phytochem. 18, 621.
666. Bohlmann, F., Jakupovic, J., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1979) Phytochem. 18, 625.

667. Bohlmann, F. e Jakupovic, J. (1979) Phytochem. 18, 631.
668. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 641.
669. Tomassini, T.C.B. e Matos, M.E.O. (1979) Phytochem. 18, 663.
670. Bohlmann, F. e Ziesche, J. (1979) Phytochem. 18, 664.
671. Banthorpe, D.V. e Christou, P.N. (1979) Phytochem. 18, 666.
672. Bohlmann, F. e Abraham, W.R. (1979) Phytochem. 18, 668.
673. Bohlmann, F., Dutta, L.N., Dorner, W., King, R.M. e Robinson, H. (1979) Phytochem. 18, 673.
674. Bohlmann, F. e Suwita, A. (1979) Phytochem. 18, 677.
675. Bohlmann, F. e Mahanta, P.K. (1979) Phytochem. 18, 678.
676. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1979) Phytochem. 18, 683.
677. Bohlmann, F., Natu, A.A. e Kerr, K. (1979) Phytochem. 18, 489.
678. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1979) Phytochem. 18, 491.
679. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 492.
680. Tandon, S. e Rastogi, R.P. (1979) Phytochem. 18, 494.
681. Czerson, H., Bohlmann, F., Stuessy, T.F. e Fischer, N.H. (1979) Phytochem. 18, 257.
682. Bohlmann, F., Mahanta, P.K. e Dutta, L.N. (1979) Phytochem. 18, 289.
683. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 336.
684. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 339.

685. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 341.
686. Bohlmann, F. e Mahanta, P.K. (1979) Phytochem. 18, 348.
687. Bohlmann, F., Zdero, C., Berger, D., Suwita, A., Mahanta, P. e Jeffrey, C. (1979) Phytochem. 18, 79.
688. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 95.
689. Bohlmann, F., Zdero, C. e Van, N.L. (1979) Phytochem. 18, 99.
690. Bohlmann, F. e Czerson, H. (1979) Phytochem. 18, 115.
691. Bohlmann, F. e Jakupovic, J. (1979) Phytochem. 18, 119.
692. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 125.
693. Vichnewski, W., Murari, R. e Herz, W. (1979) Phytochem. 18, 129.
694. Bohlmann, F. e Jakupovic, J. (1979) Phytochem. 18, 131.
695. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 145.
696. Bohlmann, F., Zdero, C. e Höhne, G. (1979) Phytochem. 18, 177.
697. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1979) Phytochem. 18, 179.
698. Bohlmann, F., Zitzkowski, P., Suwita, A. e Fiedler, L. (1978) Phytochem. 17, 2101.
699. Bohlmann, F., Zdero, C., Hoffmann, E., Mahanta, P.K. e Dorner, W. (1978) Phytochem. 17, 1917.
700. Bohlmann, F. e Suwita, A. (1978) Phytochem. 17, 1929.
701. Bohlmann, F. e Van, N.L. (1978) Phytochem. 17, 1957.
702. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1978) Phytochem. 17, 2032.

703. Bohlmann, F., Jakupovic, J. e Zdero, C. (1978) Phytochem. 17, 2034.
704. Iyer, C.S.R. e Iyer, P.R. (1978) Phytochem. 17, 2036.
705. Herz, W. e Ramakrishnan, G. (1978) Phytochem. 17, 1327.
706. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1978) Phytochem. 17, 1337.
707. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1978) Phytochem. 17, 759.
708. Bohlmann, F., Suwita, A. e Mabry, T.J. (1978) Phytochem. 17, 763.
709. Bohlmann, F. e Mahanta, P.K. (1978) Phytochem. 17, 814.
710. Ganjian, I., Kubo, I. e Fludzinski, P. (1983) Phytochem. 22, 2525.
711. Herz, W. e Kulanthaivel, P. (1983) Phytochem. 22, 2543.
712. Pascual-T.J. DE, González, M.S., Muriel, M.E. e Bellido, I.S. (1983) Phytochem. 22, 2587.
713. Hasegawa, K., Knecht, E. e Bruinsma, J. (1983) Phytochem. 22, 2611.
714. Oksuz, S. e Putun, E. (1983) Phytochem. 22, 2615.
715. Calderón, J.S., Quijano, L., Garduño, M., Gómez, F. e Rios, T. (1983) Phytochem. 22, 2617.
716. Mansour, R.M.A., Ahmed, A.A. e Saleh, N.A.M. (1983) Phytochem. 22, 2630.
717. Harbone, J.B., Girija, A.R., Devi, H.M. e Lakshmi, N.K.M. (1983) Phytochem. 22, 2741.
718. Bohm, B.A., Berlow, S. e Stuessy, T.F. (1983) Phytochem. 22, 2743.

719. Nelson, P. e Asplund, R.O. (1983) Phytochem. 22, 2755.
720. Malcolm, A.J., Carpenter, J.F., Fronczek, F.R. e Fischer, N.H. (1983) Phytochem. 22, 2759.
721. Appendino, G., Gariboldi, P. e Nano, G.M. (1983) Phytochem. 22, 2767.
722. Maruyama, M., Karube, A. e Sato, K. (1983) Phytochem. 22, 2773.
723. Bohlmann, F., Ahmed, M., Grenz, M., King, R.M. e Robinson, H. (1983) Phytochem. 22, 2858.
724. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1983) Phytochem. 22, 2860.
725. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1983) Phytochem. 22, 2863.
726. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1983) Phytochem. 22, 2877.
727. Pascual-T.J. DE, Vicente, S., González, M.S. e Bellido, I.S. (1983) Phytochem. 22, 2235.
728. Bohlmann, F., Zdero, C., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1983) Phytochem. 22, 2243.
729. Westerman, L. e Roddick, J.G. (1983) Phytochem. 22, 2318.
730. Pascual-T.J. DE, González, M.S., Valle, M.A.M. e Bellido, I.S. (1983) Phytochem. 22, 1985.
731. Das, S., Baruah, R.N., Sharma, R.P., Baruah, J.N., Kulanthaivel, P. e Herz, W. (1983) Phytochem. 22, 1989.
732. Kalsi, P.S., Sharma, S. e Kaur, G. (1983) Phytochem. 22, 1993.

733. Greger, H., Hofer, O. e Robien, W. (1983) Phytochem. 22, 1977.
734. Herz, W., Kulanthaivel, P. e Watanabe, K. (1983) Phytochem. 22, 2021.
735. Wiedenfeld, H., Kirfel, A., Röder, E. e Will, G. (1983) Phytochem. 22, 2065.
736. Greger, H., Zdero, C. e Bohlmann, F. (1983) Phytochem. 22, 2085.
737. Baruah, P., Baruah, N.C., Sharma, R.P., Baruah, J.N., Kulanthaivel, P. e Herz, W. (1983) Phytochem. 22, 1741.
738. Pascual-T.J. DE, Caballero, E., Caballero, C., Anaya, J. e González, M.S. (1983) Phytochem. 22, 1757.
739. Giner, F.J.A., Castillo, J.B. Del, Ferrero, M.T.M., Bueno, P.V., Luis, F.R. e Iraheta, S.V. (1983) Phytochem. 22, 1767.
740. Ognyanov, I., Todorova, M., Dimitrov, V., Ladd, J., Irngartinger, H., Kurda, E. e Rodewald, H. (1983) Phytochem. 22, 1775.
741. Calderón, J.S., Quijano, L., Cristiá, M., Gómez, F. e Rios, T. (1983) Phytochem. 22, 1783.
742. Khafagy, S.M., Al-Yahya, M.A., Ziesch, E.J. e Bohlmann, F. (1983) Phytochem. 22, 1821.
743. Bohlmann, F., Tsankova, E. e Jakupovic, J. (1983) Phytochem. 22, 1822.
744. Bohlmann, F., Mahanta, P.K., Suwita, A., Suwita, A., Natu, A.A., Zdero, C., Dorner, W., Ehlers, D. e Grenz, M. (1977) Phytochem. 16, 1973.

745. Vichniewski, W., Leitão Filho, H. DE F., Murari, R. e Herz, W.
(1977) Phytochem. 16, 2028.
746. Kobayashi, M., Horikawa, S., Degrandi, H., Ueno, J. e Mitsunashi,
H. (1977) Phytochem. 16, 1405.
747. Bohlmann, F. e Ehlers, D. (1977) Phytochem. 16, 1450.
748. Röder, E. e Wiedenfeld, H. (1977) Phytochem. 16, 1462.
749. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 1583.
750. Bohlmann, F. e Le Van, N. (1977) Phytochem. 16, 1765.
751. Bohlmann, F., Zdero, C. e Mahanta, P.K. (1977) Phytochem. 16,
1769.
752. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 1773.
753. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 1832.
754. Asaka, Y., Kubota, T. e Kulkarni, A.B. (1977) Phytochem. 16,
1838.
755. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 1854.
756. Bohlmann, F., Zdero, C. e Natsu, A.A. (1978) Phytochem. 17, 1757.
757. Bohlmann, F., Suwita, A. e Zdero, C. (1978) Phytochem. 17, 1763.
758. Bohlmann, F. e Fritz, U. (1978) Phytochem. 17, 1769.
759. Bittner, M.L., Zabel, V., Smith, W.B. e Watson, W.H. (1978)
Phytochem. 17, 1797.
760. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1978) Phytochem. 17, 1591.

761. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1978) Phytochem. 17, 1595.
762. Bohlmann, F. e Abraham, W.R. (1978) Phytochem. 17, 1629.
763. De Rijke, D., Traas, P.C., Terheide, R., Boelens, H. e Takken, H.J. (1978) Phytochem. 17, 1664.
764. Yamada, K., Tatematsu, H., Kyotani, Y., Hirata, Y., Haga, M. e Hirono, I. (1978) Phytochem. 17, 1667.
765. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1978) Phytochem. 17, 1669.
766. Bohlmann, F. e Jakupovic, J. (1978) Phytochem. 17, 1677.
767. Miyakado, M., Ohno, N. e Yoshioka, H. (1978) Phytochem. 17, 143.
768. Bohlmann, F. e Knoll, K.H. (1978) Phytochem. 17, 319.
769. Bohlmann, F., Lonitz, M. e Knoll, K.H. (1978) Phytochem. 17, 330.
770. Bohlmann, F. e Lonitz, M. (1978) Phytochem. 17, 453.
771. Bohlmann, F. e Knoll, K.H. (1978) Phytochem. 17, 461.
772. Bohlmann, F., Ehlers, D. e Zdero, C. (1978) Phytochem. 17, 467.
773. Bohlmann, F., Mahanta, P.K., Natu, A.A., King, R.M. e Robinson, H. (1978) Phytochem. 17, 471.
774. Bohlmann, F., Brindöpke, G. e Rastogi, R.C. (1978) Phytochem. 17, 475.
775. Bohlmann, F., Natu, A.A. e Mahanta, P.K. (1978) Phytochem. 17, 483.
776. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1978) Phytochem. 17, 487.

777. Bohlmann, F. e Suwita, A. (1978) Phytochem. 17, 560.
778. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1978) Phytochem. 17, 565.
779. Bohlmann, F. e Fiedler, L. (1978) Phytochem. 17, 566.
780. Bohlmann, F. e Suwita, A. (1978) Phytochem. 17, 567.
781. Bohlmann, F. e Czerson, H. (1978) Phytochem. 17, 568.
782. Joseph-Nathan, P., Hidalgo, J. e Abramo-Bruno, D. (1978)
Phytochem. 17, 583.
783. Bohlmann, F. e Knoll, K.H. (1978) Phytochem. 17, 599.
784. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1978) Phytochem. 17, 1135.
785. Herz, W., Bhat, S.V. e Murari, R. (1978) Phytochem. 17, 1060.
786. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1978) Phytochem. 17, 1155.
787. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1978) Phytochem. 17, 1161.
788. Bohlmann, F., Mahanta, P.K., Jakupovic, J., Tastogi, R.C. e
Natu, A.A. (1978) Phytochem. 17, 1165.
789. Bohlmann, F. e Van, N.L. (1978) Phytochem. 17, 1173.
790. Bohlmann, F. e Mahanta, P.K. (1978) Phytochem. 17, 1189.
791. Bohlmann, F. e Czerson, H. (1978) Phytochem. 17, 1190.
792. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 1243.
793. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 1261.
794. Bohlmann, F., Zdero, C. e Silva, M. (1977) Phytochem. 16, 1302.

795. Bohlmann, F. e Van, N.L. (1977) Phytochem. 16, 1304.
796. Candy, H.A., Pegel, K.H. e, in part, Brookes, B. e Rodwell, M. (1977) Phytochem. 16, 1308.
797. Zalkow, L.H., Gelbaum, L., Ghosal, M. e Fleischmann, T.J. (1977) Phytochem. 16, 1313.
798. Bohlmann, F., Knoll, K.H., Zdero, C., Mahanta, P.K., Grenzn, M. Suwita, A., Ehlers, D., Van, N.L., Abraham, W.R. e Natu, A.A. (1977) Phytochem. 16, 965.
799. Box, V.G.S., Bardouille, V. e Chan, W.R. (1977) Phytochem. 16, 987.
800. Miyazawa, M. e Kameoka, H. (1977) Phytochem. 16, 1054.
801. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1977) Phytochem. 16, 1057.
802. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 1065.
803. Bohlmann, F., Zdero, C. e Mahanta, P. (1977) Phytochem. 16, 1073.
804. Joseph-Nathan, P., Garcia, G.E. e Mendoza, V. (1977) Phytochem. 16, 1086.
805. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 1092.
806. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1977) Phytochem. 16, 768.
807. Bohlmann, F., Grenz, M. e Suwita, A. (1977) Phytochem. 16, 774.
808. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 780.
809. Bohlmann, F. e Suwita, A. (1977) Phytochem. 16, 783.

810. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 786.
811. Greger, H., Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 795.
812. Bohlmann, F., Zdero, C. e Lonitz, M. (1977) Phytochem. 16, 575.
813. Bohlmann, F. e Van, N.L. (1977) Phytochem. 16, 579.
814. Bohlmann, F. e Le Van, N. (1977) Phytochem. 16, 487.
815. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 492.
816. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 494.
817. Silva, M., Wiesenfeld, A., Sammes, P.G. e Tyler, T.W. (1977)
Phytochem. 16, 379.
818. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 239.
819. Yano, K. (1977) Phytochem. 16, 263.
820. Spencer, G.F. (1977) Phytochem. 16, 282.
821. Bohlmann, F., Grenz, M. e Zdero, C. (1977) Phytochem. 16, 285.
822. González, A.G., Arteaga, J.M., Bretón, J.L. e Fraga, B.M. (1977)
Phytochem. 16, 107.
823. Banthorpe, D.V., Bucknall, G.A., Doonan, H.J., Doonan, S. e
Rowan, M.G. (1976) Phytochem. 15, 91.
824. Allen, K.G., Banthorpe, D.V., Charlwood, B.V., Ekundayo, O. e
Mann, J. (1976) Phytochem. 15, 101.
825. Janiszowska, W., Michaeski, W. e Kasprzył, Z. (1976) Phytochem.
15, 125.

826. Miyazawa, M. e Kameoka, H. (1976) Phytochem. 15, 223.
827. Banthorpe, D.V., Cardemil, E. e Contreras, M.Del C. (1976) Phytochem. 15, 391.
828. Vanhaelen, M. e Vanhaelen-Fastré, R. (1975) Phytochem. 14, 2709.
829. Domínguez, X.A. e Cárdenas, G.E. (1975) Phytochem. 14, 2511.
830. Chan, G.F.Q., Towers, G.H.N. e Mitchell, J.C. (1975) Phytochem. 14, 2295.
831. Kingston, D.G.I., Rao, M.M., Spittler, T.D., Pettersen, R.C. e Cullen, D.L. (1975) Phytochem. 14, 2033.
832. Binder, R.G., Haddon, W.F., Lundin, R., Waiss, A.C. e Klisiewicz, J.M. (1975) Phytochem. 14, 2085.
833. Pedersen, E. (1975) Phytochem. 14, 2086.
834. Vrkoc, J., Dolejs, L. e Budesinsky, M. (1975) Phytochem. 14, 1383.
835. Kohda, H., Yamazaki, K. e Tanaka, O. (1976) Phytochem. 15, 846.
836. Jain, T.C. e Striha, R.J. (1976) Phytochem. 15, 847.
837. Kohda, H., Kasai, R., Yamasaki, K., Murakami, K. e Tanaka, O. (1976) Phytochem. 15, 981.
838. Bohlmann, F. e Knoll, K.H. (1976) Phytochem. 15, 1072.
839. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1976) Phytochem. 15, 1075.
840. Craig, Jr. J.C., Mole, M.L., Billets, S. e El-Feraly, F. (1976) Phytochem. 15, 1178.
841. Bohlmann, F., Zdero, C. e Grenz, M. (1976) Phytochem. 15, 1309.

842. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1976) Phytochem. 15, 1310.
843. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1976) Phytochem. 15, 1318.
844. Tai, H.T., Aynilian, G.H., Tin-Wa, M., Fong, H.H.S. e Farnsworth, N.R. (1975) Phytochem. 14, 293.
845. Yamada, Y., Hagiwara, K. e Iguchi, K. (1975) Phytochem. 14, 582.
846. Box, V.G.S. e Chan, W.R. (1975) Phytochem. 14, 583.
847. Waksman, N., Svec, B., Cirelli, A.F. e Lederkremer, R.M. De (1975) Phytochem. 14, 1009.
848. Brown, D., Asplund, R.O. e McMahon, V.A. (1975) Phytochem. 14, 1083.
849. Vrkoc, J., Budesinsky, M., Dolejs, L. e Vasicková, S. (1975) Phytochem. 14, 1845.
850. Miyakado, M., Ohno, N., Hirai, H. e Yoshioka, H. (1974) Phytochem. 13, 2881.
851. Sliwowski, J. e Kasprzyk, Z. (1974) Phytochem. 13, 1441.
852. Sliwowski, J. e Kasprzyk, Z. (1974) Phytochem. 13, 1451.
853. Aynehchi, Y. e Eshaghzadeh, S. (1974) Phytochem. 13, 2000.
854. Domínguez, X.A., González, A., Zamudio, M.A. e Garza, A. (1974) Phytochem. 13, 2001.
855. Yano, K. e Nishijima, T. (1974) Phytochem. 13, 1207.
856. Mabry, T.J. e Whiffin, T. (1974) Phytochem. 13, 189.
857. Moriyana, Y., Tsuyuki, T. e Takahashi, T. (1974) Phytochem. 13, 288.

858. González, A.G., Bermejo, J., Massanet, G.M. e Triana, J. (1974) Phytochem. 13, 611.
859. Tada, M., Takahashi, T. e Koyama, H. (1974) Phytochem. 13, 670.
860. Barbará, N.H., Cadenas, R.A. e García, P.T. (1974) Phytochem. 13, 671.
861. Domínguez, X.A., Quintanilla, J.A.G. e Rojas, M.P. (1974) Phytochem. 13, 673.
862. Ishizaki, Y., Tanahashi, Y., Moriyama, Y., Takahashi, T. e Koyama, H. (1974) Phytochem. 13, 674.
863. Dennis, R. (1973) Phytochem. 12, 2705.
864. Hayashi, K., Nakamura, H. e Mitsunashi, H. (1973) Phytochem. 12, 2931.
865. Stefanovic, M., Krstic, L. e Mladenovic, S. (1983) Phytochem. 12, 2996.
866. Usubillaga, A., Hernández, J. De, Perez, N. e Kiriakiois, M. (1973) Phytochem. 12, 2999.
867. Silva, M. e Sammes, P.G. (1973) Phytochem. 12, 1755.
868. Homberg, E.E. e Schiller, H.P.K. (1973) Phytochem. 12, 1767.
869. Domínguez, X.A. e Fuente, E.R. De La (1973) Phytochem. 12, 2060.
870. Mears, J.A. (1973) Phytochem. 12, 2265.
871. Irwin, M.A. e Geissman, T.A. (1973) Phytochem. 12, 849.
872. Keates, R.A.B., Anthony, G.M. e Brooks, C.J.W. (1973) Phytochem. 12, 879.

873. Domínguez, X.A., Rojas, P., Wiarco, M. Del C.D. e Escarria, S. (1973) Phytochem. 12, 224.
874. Furuya, T. e Hikichi, M. (1973) Phytochem. 12, 225.
875. Mathur, S.B. e Fermin, C.M. (1973) Phytochem. 12, 226.
876. Novotny, L., Kotva, K., Toman, J. e Herout, V. (1972) Phytochem. 11, 2795.
877. Palter, R., Lundin, R.E. e Haddon, W.F. (1972) Phytochem. 11, 2871.
878. Arene, E.O. (1972) Phytochem. 11, 2886.
879. Grandi, R., Marchesini, A., Pagnoni, U.M. e Trave, R. (1972) Phytochem. 11, 3363.
880. Nitsche, H. e Pleugel, C. (1972) Phytochem. 11, 3383.
881. Ganguly, S.N., Ganguly, T. e Sircar, S.M. (1972) Phytochem. 11, 3433.
882. Danieli, B., Bombardelli, E., Bonati, A. e Gabetta, B. (1972) Phytochem. 11, 3501.
883. Güven, K.C., Ulubelen, A. e Oksuz, S. (1972) Phytochem. 11, 3542.
884. Adityachaudhury, N. e Chowdhury, A. (1972) Phytochem. 11, 3544.
885. Manitto, P., Monti, D. e Colombo, E. (1972) Phytochem. 11, 2112.
886. Black, M.G. e Hargreaves, K.R. (1972) Phytochem. 11, 2115.
887. Dutta, C.P., Ray, L.P.K. e Roy, D.N. (1972) Phytochem. 11, 2267.
888. Palter, R., Haddon, W.F. e Lundin, R.E. (1972) Phytochem. 11,

889. Wagner, H., Iyengar, M.A., Seligmann, O. e Horhammer, L. (1972) Phytochem. 11, 2350.
890. Banthorpe, D.V. e Mann, J. (1972) Phytochem. 11, 2589.
891. Domínguez, X.A., Sánchez, H., Merijanian, B.A. e Rojas, M. (1972) Phytochem. 11, 2628.
892. Nishibe, S., Sakushima, A., Hisada, S. e Inagaki, I. (1972) Phytochem. 11, 2629.
893. Domínguez, X.A. e Pierantozzi, E. (1972) Phytochem. 11, 2629.
894. Joseph-Nathan, P., González, M.P. e Rodríguez, V.M. (1972) Phytochem. 11, 1803.
895. Pal, R., Moitra, S.K., Chakravarti, N.N. e Adhya, R.N. (1972) Phytochem. 11, 1855.
896. Usubillaga, A. e Morales, A. (1972) Phytochem. 11, 1856.
897. Robinson, F., Zdero, C., Robinson, H. e King, R.M. (1979) Phytochem. 18, 1675.
898. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 1736.
899. Rodríguez, E., Sanchez, B., Grieco, P.A., Majetich, G. e Oguri, T. (1979) Phytochem. 18, 1741.
900. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 1747.
901. Bohlmann, F., Fritz, U., Robinson, H. e King, R.M. (1979) Phytochem. 18, 1749.
902. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1979) Phytochem. 18, 1751.

903. Bohlmann, F. e Abraham, W.R. (1979) Phytochem. 18, 1754.
904. Timmermann, B.N., Hoffmann, J.J., Jolad, S.D., Schram, K.H., Klenk, R.E. e Bates, R.B. (1982) Org. Chem. 47, 4114.
905. Herz, W., Kumar N. e Blaunt, J.F. (1982) Org. Chem. 47, 1785.
906. Baruah, N.C., Baruah, R.N., Sharma, R.P., Baruah, J.N., Herz, W., Watanabe, K. e Blaunt, J.F. (1982) Org. Chem. 47, 137.
907. Quesne, P.W., Menachery, M.D., Pastore, M.P., Kelley, C.J., Brennan, T.F., Onan, K.D., Raffaul, R.F. e Weeks, C.M. (1982) Org. Chem. 47, 1519.
908. Kanagia, R.M., Watcher, M.P., Levine, S.D., Adams, R.E., Chen, E., Chin, E., Coher, M.L., Hish, A.F., Huettemann, R., Kane, V.K., Ostrowski, P., Shaw, C.J., Mateos, J.L., Noriega, L., Guzman, A., Mijarez, A., Tova, L. e Shefter, E. (1982) Org. Chem. 47, 1310.
909. Herz, W., Gevindan, S.V. e Blaunt, F.J. (1981) Org. Chem. 46, 761.
910. Epstein, W.W. e Gaudio, L.A. (1979) Org. Chem. 44, 3113.
911. Manchand, P.S. e Blaunt, J.B. (1978) Org. Chem. 43, 4352.
912. Cuevas, L.A., Jimenez, F.G., Romo de Vivar, A. (1972) Rev. Latinoamer. Quim. 3, 22.
913. Guerrero, C. e Romo de Vivar, A. (1973) Rev. Latinoamer. Quim. 4, 178.
914. Romo de Vivar, A., Montiel, F. e Diaz, E. (1974) Rev. Latinoamer. Quim. 5, 32.

915. Ortega, A. e Romo, J. (1974) Rev. Latinoamer. Quim. 5, 223.
916. Giordano, O.S. e Guerreiro, E. (1975) Rev. Latinoamer. Quim. 6, 131.
917. Ortega, A., Romero, M. e Diaz, E. (1975) Rev. Latinoamer. Quim. 6, 136.
918. Domínguez, X.A., Butruille, D., Sandler, I. e Vásquez, D. (1975) Rev. Latinoamer. Quim. 6, 159.
919. Mathur, S.B., Garcia T.P., Marcano F.C. e MoraArellano, V. (1975) Rev. Latinoamer. Quim. 6, 201.
920. Rios, T. e Flores, R.M. (1976) Rev. Latinoamer. Quim. 7, 33.
921. Calderón, J., Muñoz, J.L. Quijano, L. e Rios, T. (1976) Rev. Latinoamer. Quim. 7, 114.
922. Muradian, J., Motidome, M., Ferreira, P.C. e Braz Filho, R. (1977) Rev. Latinoamer. Quim. 8, 88.
923. Quijano, L., Calderón, J.S. e Rios, T. (1977) Rev. Latinoamer. Quim. 8, 90.
924. Escarria, S., Torrenegra, R.D. e Angarita, B. (1977) Rev. Latinoamer. Quim. 8, 148.
925. Domínguez, X.A., Cisneros, C., Guajardo, E. e Villareal, R. (1978) Rev. Latinoamer. Quim. 9, 99.
926. Guerrero, C., Silva, M., Maldonado, E. e Martinez, M. (1978) Rev. Latinoamer. Quim. 9, 71.
927. Romo de Vivar, A., Delgado, G., Guerrero, C., Resendiz, J. e Ortega, A. (1978) Rev. Latinoamer. Quim. 9, 171.

928. Castro, V. e Castro, O.C. (1978) Rev. Latinoamer. Quim. 9, 204.
929. Hoeneisen, M., Sammers, P., Silva, M. e Watson, W.H. (1979)
Rev. Latinoamer. Quim. 10, 37.
930. Chiang, M.T., Bittner, M. e Silva, M. (1979) Rev. Latinoamer.
Quim. 10, 95.
931. Ortega, A., Martinez, R. e Garcia, C.H. (1980) Rev. Latinoamer.
Quim. 11, 45.
932. Becerra, J., Silva, M., Zabel, V. e Watson, W. (1980) Rev.
Latinoamer. Quim. 11, 148.
933. Mendez, A.M. e Rosquete, C. (1980) Rev. Latinoamer. Quim. 11, 112.
934. Guerreiro, E., Kavka, J., Saad, J.R., Oriental, M.A. e Giordano,
O.S. (1981) Rev. Latinoamer. Quim. 12, 77.
935. Oksuz, S., Ulubelen, A., Clark, W.D., Brown G.K. e Mabry, T.J.
(1981) Rev. Latinoamer. Quim. 12, 12.
936. Gershenzon, J., Ohno, N. e Mabry, T.J. (1981) Rev. Latinoamer.
Quim. 12, 53.
937. Amarol, J.M. e Adrian, R.M. (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13,
110.
938. Greger, H. e Hofer, O. (1984) Phytochem. 23, 1173.
939. Gianello, J.C. e Giordano, S. (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13,
76.
940. Torrenegra, R.D., Escarria, R.S. e Tenorio, E. (1982) Rev.
Latinoamer. Quim. 13, 75.

941. Guerreiro, E., Kavka, J. e Giordano, P.S. (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13, 72.
942. Liu, Y.L., Mabry, T.J., Lardy, C. e Chopin, J. (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13, 56.
943. Arriaga Giner, F.G., Borges Del Castillo, J., Manresa F.M.T., Peña de Recinos, S. e Rodríguez Luis, L. (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13, 47.
944. Castro, O. e Muñoz, C.R. (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13, 36.
945. Pascual, T.J.P., Valle, M.A.M., González, M.S. e Bellido, I.S. (1984) Phytochem. 23, 1178.
946. Bittner, M. e Watson, W.H. (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13, 24.
947. Romo de Vivar (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13, 18.
948. Jimenez, M.E. e González de la Parra, M. (1983) Rev. Latinoamer. Quim. 14, 20.
949. Schmeda, G., Pacheco, P. e Silva, M. (1983) Rev. Latinoamer. Quim. 14, 36.
950. Ozawa, A.T., Rivera, P.A. e Romo de Vivar, A. (1983) Rev. Latinoamer. Quim. 14, 40.
951. Guerrero, C. e Diaz, E. (1983) Rev. Latinoamer. Quim. 14, 70.
952. Amaro, J.M. e Méndez, A.M. (1983) Rev. Latinoamer. Quim. 14, 86.
953. Becerra, J. e Silva, M. (1983) Rev. Latinoamer. Quim. 14, 92.
954. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1976) Chem. Ber. 108, 2153.

955. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1975) Chem. Ber. 108, 1902.
956. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1975) Chem. Ber. 108, 1902.
957. Bohlmann, F., Zdero, C. e Suwita, A. (1975) Chem. Ber. 108, 2818.
958. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1975) Chem. Ber. 108, 3543.
959. Bohlmann, F., Schumann, D. e Zdero, C. (1974) Chem. Ber. 107, 644.
960. Bohlmann, F., Rao, N. e Schwarz, H. (1974) Chem. Ber. 107, 650.
961. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1974) Chem. Ber. 107, 1071.
962. Bohlmann, F., Zdero, C. e Schwarz, H. (1974) Chem. Ber. 107, 1074.
963. Bohlmann, F., Zdero, C. e Grenz, M. (1974) Chem. Ber. 107, 2730.
964. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1974) Chem. Ber. 107, 2912.
965. Bohlmann, F., Zdero, C. e Grenz, M. (1974) Chem. Ber. 107, 3928.
966. Wagner, H., Hoer, R., Muralami, T. e Farkas, L. (1973) Chem. Ber. 106, 20.
967. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1973) Chem. Ber. 106, 379.
968. Bohlmann, F., Zdero, C. e Franke, H. (1973) Chem. Ber. 106, 382.
969. Bohlmann, F., Weichgenannt e Zdero, C. (1973) Chem. Ber. 106, 826.
970. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1973) Chem. Ber. 106, 1337.
971. Bohlmann, F., Grenz, M. e Schwarz, H. (1973) Chem. Ber. 106, 2479.

972. Bohlmann, F., Zdero, C. e Faas, U. (1973) Chem. Ber. 106, 2904.
973. Bohlmann, F. e Rao, N. (1973) Chem. Ber. 106, 3035.
974. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1973) Chem. Ber. 106, 3614.
975. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1972) Chem. Ber. 105, 2534.
976. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1972) Chem. Ber. 105, 3123.
977. Bohlmann, F. e Böhmann, U. (1972) Chem. Ber. 105, 863.
978. Bohlmann, F., Zdero, C. e Rao, N. (1972) Chem. Ber. 105, 3523.
979. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1971) Chem. Ber. 104, 964.
980. Wagner, H., Maurer, G., Farkas, L., Hansel, R. e Orlendorf, D. (1971) Chem. Ber. 104, 2381.
981. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1970) Chem. Ber. 103, 90.
982. Bohlmann, F., Thefeld, W. e Zdero, C. (1970) Chem. Ber. 103, 2245.
983. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1970) Chem. Ber. 103, 2856.
984. Bohlmann, F., Niedballa, U. e Schulz, J. (1969) Chem. Ber. 102, 864.
985. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1969) Chem. Ber. 102, 1691.
986. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1969) Chem. Ber. 102, 2211.
987. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1968) Chem. Ber. 101, 3243.
988. Bohlmann, F. e Kleine, K.M. (1966) Chem. Ber. 99, 885.
989. Wojciechowski, Z., Bochenska-Hryniewicz, M., Kucharczak, B. e Kasprzyk, Z. (1972) Phytochem. 11, 1165.

990. Knights, B.A. e Middledtch, B.S. (1972) Phytochem. 11, 1177.
991. Domínguez, X.A. e Zamudio, A. (1972) Phytochem. 11, 1179.
992. Bjeldanes, L.F. e Geissman, T.A. (1972) Phytochem. 11, 327.
993. Canonica, L., Ruidone, B. e Scolastico, C. (1967) Tetrahedron Lett. 2639.
994. Kasturi, T.R. e Manithomas, T. (1967) Tetrahedron Lett. 2573.
995. Hansel, R., Rimpler, H. e Schwarz, R. (1967) Tetrahedron Lett. 735.
996. Tira, S., Di Modica, G., Casimovi, C.G., Gallefi, C. e Pela, A. (1967) Tetrahedron Lett. 143.
997. Kusumoto, S. Okazaki, T., Ohsuka, A. e Kotake, M. (1968) Tetrahedron Lett. 4325.
998. Shuichi, H., Yano, K. e Matsumura, T. (1968) Tetrahedron Lett. 6241.
999. Bohlmann, F., Zdero, C. e Grenz, M. (1969) Tetrahedron Lett. 2417.
1000. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1969) Tetrahedron Lett. 2419.
1001. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1969) Tetrahedron Lett. 2413.
1002. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1969) Tetrahedron Lett. 1005.
1003. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1969) Tetrahedron Lett. 69.
1004. Fioriti, J.A., Kolor, M.E. e McNaught, R.P. (1979) Tetrahedron Lett. 2971.

1005. Naegeli, P., Klimes, J. e Weber, G. (1970) Tetrahedron Lett. 5021.
1006. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1970) Tetrahedron Lett. 3575.
1007. Vrkoc, J., Doleij, L., Sedmera, P., Vasicková, S. e Sorm, F. (1971) Tetrahedron Lett. 247.
1008. Naya, K., Nakagawa, M., Hayashi, M., Tsuji, K. e Naito, M. (1971) Tetrahedron Lett. 2961.
1009. Tada, M., Moriyama, Y., Tanahashi, Y., Takahashi, T., Fukuyama, M. e Sato, K. (1971) Tetrahedron Lett. 4007.
1010. Box, V.G.S., Chavi, W.R. e Taylor, D.R. (1971) Tetrahedron Lett. 4371.
1011. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1972) Tetrahedron Lett. 2827.
1012. Garanti, L., Marchesini, A., Pagnoni, U.M. e Trave, R. (1972) Tetrahedron Lett. 1397.
1013. Bohlmann, F. e Rao, N. (1972) Tetrahedron Lett. 1039.
1014. Bohlmann, F. e Rao, N. (1972) Tetrahedron Lett. 1295.
1015. Bohlmann, F. e Rao, N. (1973) Tetrahedron Lett. 613.
1016. Grandi, R., Marchesini, A., Pagnoni, U.M. e Trave, R. (1973) Tetrahedron Lett. 1765.
1017. Grandi, R., Marchesini, A., Pagnoni, U.M. e Trave, R. (1973) Tetrahedron Lett. 1765.
1018. Shafizadeh, F. e Bhadane, N.R. (1973) Tetrahedron Lett. 2171.

1019. Pattenden, G. e Storer, R. (1973) Tetrahedron Lett. 3473.
1020. Murakami, T., Isa, T. e Satake, T. (1973) Tetrahedron Lett. 4991.
1021. Okawa, T., Suzuki, A. e Tamura, S. (1974) Tetrahedron Lett. 1569.
1022. Bohlmann, F. e Grenz, M. (1974) Tetrahedron Lett. 1681.
1023. Matsuo, A., Uchio, Y., Nakayama, M. e Hayashi, S. (1974) Tetrahedron Lett. 1885.
1024. Matsuo, A., Uchio, Y., Nakayama, M., Matsubara, Y. e Hayashi, S. (1974) Tetrahedron Lett. 4219.
1025. Uchio, Y., Matsuo, A., Nakayama, M. e Hayashi, S. (1976) Tetrahedron Lett. 2963.
1026. Flamm, B.L., Petters, J.A.Jr. e Sims, J.J. (1976) Tetrahedron Lett. 2671.
1027. Maldonado, L.A. e Casares, A. (1976) Tetrahedron Lett. 2485.
1028. Yamasaki, K., Kohda, H., Kobayashi, T., Kasai, R. e Tanaka, O. (1976) Tetrahedron Lett. 1005.
1029. Ichihara, A., Oda, K., Numata, Y. e Sakamura, S. (1976) Tetrahedron Lett. 3961.
1030. Noble, T.A. e Epstein, W.W. (1977) Tetrahedron Lett. 3931.
1031. Noble, T.A. e Epstein, W.W. (1977) Tetrahedron Lett. 3933.
1032. Wagner, J., Seitz, R., Chari, V.M. e Lotter, H. (1977) Tetrahedron Lett. 3039.

1033. Ichihara, A., Kanai, S., Nakamura, Y. e Sakamura, S. (1978) Tetrahedron Lett. 3035.
1034. Braga de Oliveira, de Oliveira, G.G., Carazza, F., Braz Filho, R., Moreira Bacha, C.T., Bauer, L., Silva, G.A. de A.B. e Siqueira, N.C.S. (1978) Tetrahedron Lett. 2653.
1035. Hikichi, M., Asada, Y. e Furuya, T. (1979) Tetrahedron Lett. 1233.
1036. Uchio, Y., Nagasaki, M., Eguchi, S., Matsuo, A., Nakayama, M. e Hayashi, S. (1980) Tetrahedron Lett. 21, 3775.
1037. Yamamura, S., Ito, M., Niwa, M., Hasegawa, I., Ohka, S. e Saito, Y. (1981) Tetrahedron Lett. 22, 739.
1038. Sangaiah, R. e Khrisna Rao, G.S. (1981) Tetrahedron Lett. 22, 1843.
1039. Bohlmann, F., Goren, N.A., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1984) Phytochem. 23, 1180.
1040. Sohoni, J.S., Nagasan, B.A., Ziesche, J., Gupta, R.K. e Bohlmann, F. (1984) Phytochem. 23, 1181.
1041. Bohlmann, F., Gerke, T., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1984) Phytochem. 23, 1183.
1042. Asada, Y., Furuya, T., Shiro, M. e Nakai, H. (1982) Tetrahedron Lett. 23, 189.
1043. Jeremic, D. e Milosanljovic, S. (1982) Tetrahedron Lett. 23, 1009.
1044. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1984) Phytochem. 23, 1185.

1045. Tamura, H., Kondo, T., Kato, Y. e Goto, T. (1983) Tetrahedron Lett. 24, 5749.
1046. Uychara, T., Yamada, J. e Kato, T. (1983) Tetrahedron Lett. 24, 4445.
1047. Bachelor, F.W., Paralikar, A.B. e Telang, S.A. (1972) Phytochem. 11, 442.
1048. García de Quesada, T., Rodríguez, B. e Valverde, S. (1972) Phytochem. 11, 446.
1049. Mathur, S.B. (1972) Phytochem. 11, 449.
1050. Palter, R., Lundin, R.E. e Fuller, G. (1972) Phytochem. 11, 819.
1051. Domínguez, X.A., González, L.A. e Rojas, P. (1972) Phytochem. 11, 850.
1052. Domínguez, X.A., Pérez, F.M. e Leyter, L. (1971) Phytochem. 10, 2828.
1053. Furuya, T., Murakami, K. e Hikichi, M. (1971) Phytochem. 10, 3306.
1054. Pagani, F. e Romussi, G. (1971) Phytochem. 10, 2233.
1055. Taylor, D.R. e Wright, J.A. (1971) Phytochem. 10, 1665.
1056. Herz, W. e Subramaniam, P.S. (1971) Phytochem. 10, 1689.
1057. Komae, H. e Hayashi, N. (1971) Phytochem. 10, 1944.
1058. Gommers, F.J. (1971) Phytochem. 10, 1945.

1059. Wojciechowski, Z., Jelonkiewicz-Konador, A., Tomaszewski, M., Jankowski, J. e Kasprzyk, Z. (1971) Phytochem. 10, 1121.
1060. Piozzi, F., Passannanti, S., Paternostro, M.P. e Sprio, V. (1971) Phytochem. 10, 1164.
1061. J. de Villiers, D.J., Garbers, C.F. e Laurie, R.N. (1971) Phytochem. 10, 1359.
1062. Hui, W.H. e Lee, W.K. (1971) Phytochem. 10, 899.
1063. Willuhn, G. (1971) Phytochem. 10, 901.
1064. Hui, W.H., Lam, W.K. e Tye, S.M. (1971) Phytochem. 10, 903.
1065. Pakrashi, S.C., Dastidar, P.P.G. e Gupta, S.K. (1970) Phytochem. 9, 459.
1066. Herz, W. e Bhat, S.V. (1970) Phytochem. 9, 817.
1067. Shafizadeh, F. e Bukwa, W. (1970) Phytochem. 9, 871.
1068. Herz, W., Bhat, S.V. e Santhanam, P.S. (1970) Phytochem. 9, 891.
1069. Méndez, M.A., Usubillaga, A., Bonerjée, A.K. e Nakano, T. (1983)
1070. Amaro, M.J. e Adrián, M. (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13, 110.
1071. Guerreiro, E., Kavka, J. e Giordano, O.S. (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13, 72.
1072. Gianello, J.C. e Giordano, O.S. (1982) Rev. Latinoamer. Quim. 13, 76.
1073. Manchaud, P.S. e Blount, J.F. (1979) J.O.C. 44, 1322.

1074. Sterlink, C. e Marshal, P. (1979) J.O.C. 44, 1429.
1075. Wagner, H., Seitz, R., Lotter, H. e Herz, W. (1978) J.O.C. 43, 3339.
1076. Herz, W., Pilotti, A.M., Soderholm, A.C., Shuhama, I.K. e Vichnewski, W. (1977) J.O.C. 42, 3913.
1077. Bohlmann, F., Castro, V., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1984) Rev. Latinoamer. Quim. 14, 103.
1078. Bohlmann, F., Castro, V. e Ziesche, J. (1984) Rev. Latinoamer. Quim. 14, 103.
1079. González, A.G., Fraga, B.M., Garcia, V.P. e Hernández, M.G. (1984) R.L.A.Q. 14, 115.
1080. Bohlmann, F., Grenz, M., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1984) R.L.A.Q. 15, 1.
1081. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1984) R.L.A.Q. 15, 11.
1082. Bohlmann, F., Ahmed, M., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1984) R.L.A.Q. 15, 16.
1083. Rodriguez, E. (1984) R.L.A.Q. 15, 39.
1084. Pokmkar, S.K., Naik, U.S. e Raghavan, R. (1982) J. Chem. Sec. 21B, 894.
1085. Stevens, K.L. e Wong, R.Y. (1982) Cryst. Struct. Commun. 11, 949.
1086. Adekenov, S.M., Mukhametzhonov, M.N., Kagarlits, A.D. e Kupriyanov, A.N. (1982) Khim. Prir. Soedin. 5, 655.

1087. Tian, Y., Wei, Z. e Wu, Z. (1982) Zhongcaoyao 13, 9.
1088. Sagaceishili, T.G., Alaniya, M.D., Kikoladze, V.S. e Kemertelidze, E.P. (1982) Khim. Prir. Soedin. 4, 442.
1089. He, Y., Li, R. e Li, S. (1982) Beijing Yimeyuan Xuebao. 14, 259.
1090. Ubalo, Kh., Kasynov, SR.Z. e Mukhametzhanov, M.N. (1982) Khim. Prir. Soedin. 5, 656.
1091. Holub, M., Samek, Z., Budesinsky, M., Saman, D., Bloszyk, E. e Drozd, B. (1982) Collect. Czech. Chem. Commun. 47, 2927.
1092. Doniewsky, W., Wawrzum, A., Bloszyk, E., Drozd, B. e Holub, M. (1982) Collect. Czech. Chem. Commun. 47, 3160.
1093. Arai, Y., Wama, M. e Ageta, H. (1982) Yakugaku Zasshi. 102, 1089.
1094. Valant-Vetsehera, K. (1981) Stud. Org. Chem. 11, 213.
1095. Szilagyi, I., Tetenyi, P., Antus, S., Seligmann, O., Chari, V.M., Seitz, M. e Wagner, H. (1981) Stud. Org. Chem. 11, 345.
1096. Mladenovic, S., Stefonovic, M. e Djirmanovic, M. (1982) Glas. Hem. Drus. Beograd. 47, 321.
1097. Mears, J.A. (1980), Biochem.Sy t.Ecol., 8, 361.
1098. Ferguson, G., Mchindle, R., Murphy, S.T. e Pawez, M. (1982) J. Chem. Res., Synop. 8, 201.
1099. Kamanzi, K., Raymond, J. e Voirin, B. (1982) Phamazie, 37, 523.

1100. Bohlmann, F. e Ziesche, J. (1980) Phytochem. 19, 71.
1101. Bohlmann, F., Knoll, K.H., Robinson, H. e King, R.M. (1980) Phytochem. 19, 107.
1102. Bohlmann, F., Suwita, A., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 111.
1103. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 115.
1104. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1980) Phytochem. 19, 149.
1105. Roberts, M.F., Timmermann, B.N. e Mabry, T.J. (1980) Phytochem. 19, 127.
1106. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1980) Phytochem. 19, 153.
1107. Bohlmann, F. e Jakupovic, J. (1980) Phytochem. 19, 259.
1108. Bohlmann, F., Suding, J.C., King, R.M. e Harold, R. (1980) Phytochem. 19, 261.
1109. Barua, R.N., Sharma, R.P., Thyagarajan, G., Herz, W. e Govindan, S.V. (1980) Phytochem. 19, 323.
1110. Sholichin, M., Yamasaki, K., Miyama, R., Yahara, S. e Tanaka, O. (1980) Phytochem. 19, 326.
1111. Bohlmann, F. e Zdero, C. (1980) Phytochem. 19, 331.
1112. Bohlmann, F., Zdero, C., Bohlmann, Rolf., King, R.M. e Robinson, H. (1980) Phytochem. 19, 579.
1113. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1984) Phytochem. 23, 1187.

1114. Bohlmann, F., Banerjee, S., King, R.M. e Robinson, H. (1984)
Phytochem. 23, 1189.
1115. Bohlmann, F., Scheidges, C., King, R.M. e Robinson, H. (1984)
Phytochem. 23, 1190.
1116. Coleman, P.C., Potgieter, D.J.J., Van Aswegen, C.H. e Verneulen,
N.M.J. (1984) Phytochem. 23, 1202.
1117. Gershenzon, J., Liu, Y.L., Mabry, T.J., Korp, J.D. e Bernal, I.
(1984)
1118. Oler, A.G., Quijano, L., Urbatseh, L.E. e Fisher, N.H. (1984)
Phytochem. 23, 1289.
1119. Bohlmann, F. e Goren, N.A. (1984) Phytochem. 23, 1338.
1120. Fang, S.D. e Rodriguez, E. (1984) Phytochem. 23, 2555.
1121. Gershenzon, J. e Mabry, T.J. (1984) Phytochem. 23, 2557.
1122. Gersehnzon, J., Mabry, T.J., Korp, J.D. e Bernal, I. (1984)
Phytochem. 23, 2561.
1123. Melck, F.R., Ahmed, A.A., Gersehnzon, J. e Mabry, T.J. (1984)
Phytochem. 23, 2573.
1124. Budzikiewicz, H., Laufenbery, G., Clark, C. e Prokach, P.
(1984) Phytochem. 23, 2625.
1125. Delgado, G., Alvarez, L. e Romo de Vivar, A. (1984) Phytochem.
23, 2674.
1126. Norbedo, C., Ferraro, G. e Coussio, J.D. (1984) Phytochem. 23,
2698.

1127. Kamanzi, K., Raymoud, J. e Voirin, B. (1983) Plant. Med. et Phytoth. 17, 47.
1128. Kamanzi, K., Voirin, B. e Raymoud, J. (1983) Plant. Med. et Phytoth. 17, 52.
1129. Kamanzi, K., Raymoud, J. e Voirin, B. (1983) Plant. Med. et Phytoth. 17, 57.
1130. N'Dounza, M., Balanzard, G., Babadjamian, A., David, P.T., Gasquet, M. e Boudon, G. (1983) Plant. Med. et Phytoth. 17, 64.
1131. Herz, W. e Kulanthaivel, P. (1984) Phytochem. 23, 2271.
1132. Melek, F.R., Gershenzon, J., Lee, E. e Mabry, T.J. (1984) Phytochem. 23, 2277.
1133. Delgado, G., Romo de Vivar, A., Cárdenas, J., Pereda, M.R. e Huerta, E. (1984) Phytochem. 23, 2285.
1134. Balza, F. e Towers, G.H:N. (1984) Phytochem. 23, 2333.
1135. Sachdev, K. e Kulshreshtha, D.K. (1984) Phytochem. 23, 2379.
1136. Omar, A.A., Sarg, T.M., Khofagy, S.M., Ibrahim, Y.E. e Grenz, M. (1984) Phytochem. 23, 2381.
1137. Melorniek, S.P., Bohm, B.A. e Ganders, F.R. (1984) Phytochem. 23, 2400.
1138. Mata, R., Delgado, G. e Romo de Vivar, A. (1984) Phytochem. 23, 1665.
1139. Bohlmann, F., Umemoto, K., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1984) Phytochem. 23, 1669.

1140. Bohlmann, F., Gerke, T., Jakupovic, J., Borthakur, N., King, R.M. e Robinson, H. (1984) Phytochem. 23, 1673.
1141. Roeder, E., Wiedenfeld, H. e Britz-Kirstegen, R. (1984) Phytochem. 23, 1761.
1142. Bohlmann, F., Scheidges, C., Misra, L. e Jakupovic, J. (1984) Phytochem. 23, 1795.
1143. Bohlmann, F., Zdero, C., King, R.M. e Robinson, H. (1984) Phytochem. 23, 1798.
1144. Bohlmann, F., Umemoto, K., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1984) Phytochem. 23, 1800.
1145. Bohlmann, F., Misra, L.M., Jakupovic, J., King, R.M. e Robinson, H. (1984) Phytochem. 23, 1802.
1146. Teresa, J. De P., González, M.S., Muriel, M.R. e Bellido, I.S. (1984) Phytochem. 23, 1819.
1147. Cronquist, A. (1955) Amer. Midl. Nat. 53, 478.
1148. Benthams, G. (1873) J. Linn. Soc. (Bot). 13, 335.
1149. Carlquist, S. (1976) Aliso 8, 465.
1150. Ferreira, Z.S. e Gottlieb, O.R. (1982) Biochem. Syst. Evol. 10, 155.
1151. Emerenciano, V.P. e Gottlieb, O.R. (1985) Biochem. Syst. Evol. 13, 000.
1152. Wagenitz, G. (1976) Syst. Evol. 125, 29.

1153. Stuessy, T.F. e Crowford, D.J. (1983) P.Syst.Evol. 143, 83.
1154. Harbone, J.B. e Mabry, T.J. (1982).
1155. Cronquist, A. (1981), An Integrated System of classification of flowering plants. Columbia University Press. New York.
1156. Prokseh, P. e Rodriguez, E. (1983) *Phytochem.* 22, 2348.
1157. Kitagawa, M. (1984). Ácidos ramificados como marcadores sistemáticos de dicotiledoneas. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo.
1158. Mayr, E. (1970). Populações, espécies e evolução. Editora da Universidade de São Paulo.
1159. Hendrickson, J.B., Cram, D.J. e Hammond, G.S. (1970). Organic Chemistry 3^a ed. McGraw. Hill., New York.