

UNIP – UNIVERSIDADE PAULISTA
PROGRAMA DE MESTRADO EM PATOLOGIA AMBIENTAL E EXPERIMENTAL

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE PLANTAS COLETADAS NA
FLORESTA AMAZÔNICA E NA MATA ATLÂNTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Patologia Ambiental e Experimental da Universidade Paulista – UNIP para a obtenção do título de Mestre em Patologia Ambiental e Experimental sob orientação da Prof^a Dr^a Ivana Barbosa Suffredini e co-orientação da Prof.^a Dr^a Ingrid Elida Collantes Diaz.

ELLEN CAROLINA MONTAGNER CAVARSAN

SÃO PAULO

2015

UNIP – UNIVERSIDADE PAULISTA
PROGRAMA DE MESTRADO EM PATOLOGIA AMBIENTAL E EXPERIMENTAL

ELLEN CAROLINA MONTAGNER CAVARSAN

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE PLANTAS COLETADAS NA
FLORESTA AMAZÔNICA E NA MATA ATLÂNTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Patologia Ambiental e Experimental da Universidade Paulista – UNIP para a obtenção do título de Mestre em Patologia Ambiental e Experimental sob orientação da Prof^a Dr^a Ivana Barbosa Suffredini e co-orientação da Prof.^a Dr^a Ingrid Elida Collantes Diaz.

SÃO PAULO

2015

Cavarsan, Ellen Carolina Montagner.

Avaliação da atividade antioxidante de plantas coletadas na floresta amazônica e mata atlântica / Ellen Carolina Montagner Cavarsan. - 2015.

143 f. : il. color. + CD-ROM.

Dissertação de Mestrado Apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Patologia Ambiental e Experimental da Universidade Paulista, São Paulo, 2015.

Área de Concentração: Modelos Experimentais em Patologia e Toxicologia.

Orientadora: Prof.^a Dra. Ivana Barbosa Suffredini.

Coorientadora: Prof.^a Dra. Ingrid Elida Collantes Diaz.

1. DPPH. 2. β -caroteno. 3. Antioxidante. 4. Plantas Brasileiras.
I. Suffredini, Ivana Barbosa (orientadora). II. Diaz, Elida Collantes (coorientadora). III. Título.

ELLEN CAROLINA MONTAGNER CAVARSAN

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE PLANTAS COLETADAS NA
FLORESTA AMAZÔNICA E NA MATA ATLÂNTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Patologia Ambiental e Experimental da Universidade Paulista – UNIP para a obtenção do título de Mestre em Patologia Ambiental e Experimental.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

_____/_____/_____
Prof.^a. Dr.^a. Ivana Barbosa Suffredini
Universidade Paulista - UNIP

_____/_____/_____
Prof. Dr. Mateus Luis Barradas Paciencia
Universidade Paulista - UNIP

_____/_____/_____
Prof.^a. Dr.^a. Dominique Corinne Hermine Fischer
Universidade de São Paulo

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar à DEUS.

Ao meu marido, Israel, por acreditar, apoiar, torcer e caminhar comigo durante esse trabalho. E aos meus pais, Jaime e Creusa, por compreenderem minhas ausências do convívio familiar.

Às minhas professoras Dra. Ivana, a mais entusiasta incentivadora e companheira para o desenvolvimento, conquista e conclusão dessa jornada de trabalho e aprendizado e Dra. Ingrid agradeço pela paciência, dedicação, companheirismo e trabalho que muito me ajudou a elaborar essa dissertação.

Aos técnicos, profissionais e professores do Núcleo de Pesquisas em Biodiversidade da UNIP, pois sem eles esse trabalho sofreria muitas limitações. E um agradecimento muito especial às funcionárias Luciella Ramos dos Santos e Evanete Alves da Cruz.

Aos colegas de disciplinas da Pós-Graduação pelo incentivo e conselhos para o melhoramento desse trabalho e pessoal.

RESUMO

As plantas são fontes de compostos utilizados no tratamento e na prevenção de doenças crônicas, tal como o câncer. A rica biodiversidade do Brasil apresenta enorme potencial de se encontrar novas moléculas a serem usadas como agentes antioxidantes. O presente trabalho tem por objetivo avaliar 1260 extratos obtidos de plantas da região da Amazônia e da Mata Atlântica quanto ao potencial antioxidante e quanto à presença de algumas classes químicas, usando técnicas de cromatografia em camada delgada (CCD). Os extratos foram submetidos à CCD para avaliar a atividade antioxidante e a capacidade de sequestro de radical livre e a presença de alcaloides, antraquinonas, glicosídeos cardioativos, terpenos e compostos fenólicos. Placas de sílica gel GF254 foram usadas, bem como duas fases móveis (x – acetato de etila: ácido acético glacial: ácido fórmico: água 100:11:11:25 e y- acetato de etila: metanol: água 100:35:10). Os reagentes utilizados foram β -caroteno, DPPH, Dragendorff, KOH, Kedde, ácido sulfúrico e NP. Portanto, 66,43% (837) dos extratos mostraram resposta ao ensaio de clareamento do β -caroteno, enquanto 95,63% (1205) mostraram capacidade de sequestro de radical livre. Os alcaloides ocorreram em 16,11% (203) das amostras, as antraquinonas foram identificadas em 1,11% (14) e os glicosídeos cardioativos em 0,63% (8). As técnicas aplicadas na análise favoreceram o agrupamento de informações que poderão ser usadas em conjunto para sustentar a avaliação da atividade biológica dos extratos, bem como para selecionar os extratos com maior potencial antioxidante, como os que apresentaram atividade no ensaio do β -caroteno e do DPPH conjuntamente. Dentro desse grupo de extratos, destacam-se 17 extratos orgânicos (ou 2.13%) e 22 extratos aquosos (2.76%), que apresentaram intensidade de capacidade sequestradora de radicais livres elevada e atividade antioxidante, possivelmente pela presença de compostos químicos de estruturas diversas. Os extratos avaliados apresentam atividade antioxidante significativa, e a caracterização química possibilita o direcionamento de futuras pesquisas de identificação apurada das moléculas de cada extrato.

Palavras-chave: DPPH, β -caroteno, antioxidante, plantas brasileiras

ABSTRACT

Plants are sources of compounds used in the treatment and prevention of chronic diseases such as cancer. The rich biodiversity of Brazil has enormous potential as a source of new molecules to be used as antioxidants. This study aims the evaluation of 1,260 extracts from plants of the Amazon region and the Mata Atlantica for the antioxidant potential and for the presence of chemical classes, using thin layer chromatography technique (TLC). The extracts were submitted to the TLC to evaluate the antioxidant activity and free radical scavenging capacity and the presence of alkaloids, anthraquinones, cardioactive glycosides, terpenes and phenolics. GF254 silica gel plates were used, as well as two mobile phases (x) - ethyl acetate: glacial acetic acid: formic acid: water 100:11:11:25 and (y) ethyl acetate: methanol: water 100:35:10, as reagents β -carotene, DPPH, Dragendorff, KOH, Kedde, sulfuric acid and NP. So, 66.43% (837) of the extracts showed response to β -carotene bleach test, while 95.63% (1205) showed free radical scavenging capacity. The alkaloids occurred in 16.11% (203) extracts the anthraquinones were observed in 1.11% (14), extracts cardioactive glycosides in 0.63% (8) extracts. TLC techniques applied in the analysis resulted in data that can be used in the support of the evaluation of the biological activity of the extracts as well as to select the extracts with higher antioxidant potential, as those who were active in both the β -carotene and DPPH test. Within this group of antioxidant extracts, we highlight 17 organic extracts (or 13.2%) and 22 aqueous ones (2.76%), which showed excellent radical scavenging capacity and antioxidant activity, possibly due to variety of chemical compounds having different structures. The chemical characterization enables the futher accurate identification of active molecules of each extract.

Key words: DPPH, β -carotene, antioxidant, Brazilian plants

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estrutura química do β -caroteno.	16
Figura 2 – Esqueleto básico do flavonóide mostrando os anéis A, B e C e números e os radicais	16
Figura 3 – Múltiplos Estágios da Carcinogênese (Adaptado do KLAUNIG et al., 2011).	21
Figura 4 – Organização cromatoplasmas para os ensaios.	41
Figura 5 – Porcentagem de extratos de plantas de cada uma das 74 famílias que apresentaram resultados positivos no ensaio de β -caroteno (Ax). O ensaio foi realizado em cromatografia em camada delgada com fase estacionária composta de sílica gel GF254 e fase móvel composta por acetato de etila: ácido fórmico: ácido acético: água (100:11:11:26).	43
Figura 6 – Frequência de extratos aquosos e orgânicos que apresentaram capacidade sequestradora de radicais livres, medida através do ensaio do difenilpicrilhidrazil (DPPH), apresentados segundo as classes de intensidade da atividade, representada pelos escores 4+ (capacidade excelente), 3+ (capacidade muito boa), 2+ (capacidade boa) e 1+ (capacidade fraca).	50
Figura 7 – Distribuição numérica dos pares de extratos orgânicos e aquosos oriundos do mesmo material de planta, para averiguação da sua capacidade sequestradora de radical livre total. O primeiro valor corresponde ao escore observado para o extrato orgânico e o segundo valor, o observado para o extrato aquoso.	51
Ax – Padrão	141
Fy – Padrão	141
Cx e Dy – Padrão sob luz UV254	141
Bx – Padrão	141
Gx – Padrão	141
Cx e Dy – Padrão sob luz UV366	141
Ex – Padrão sob luz UV366	141
Hy – Padrão	141
Cx e Dy – Padrão pós aquecimento	141
Ax	142
Fy	142
Cx e Dy sob luz UV254	142
Bx	142
Gx	142
Cx e Dy sob luz UV366	142
Ex sob luz UV366	142
Hy	142
Cx e Dy pós aquecimento	142

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Tabela de contingência relacionada aos resultados obtidos a partir do ensaio da avaliação da capacidade antioxidante de extratos vegetais orgânicos e aquosos obtidos de plantas coletadas na floresta Amazônica e na Mata Atlântica, empregando-se cromatografia em camada delgada com β -caroteno como revelador. A análise de chi quadrado foi realizada considerando graus de liberdade = 1, significância=0,5%, quantis da distribuição com $gl=1$ e $\alpha=0,5\% = 3.84$. 42
- Tabela 2 – Porcentagem de extratos orgânicos e aquosos que apresentaram capacidade antioxidante, medida através do ensaio do β -caroteno e que também apresentaram resultado positivo como sequestradores de radicais livres, no ensaio do difenilpicrilhidrazil (DPPH). 44
- Tabela 3 – Resultados obtidos a partir da avaliação da capacidade sequestradora de radicais livres de extratos vegetais obtidos de plantas coletadas na floresta Amazônica e na Mata Atlântica submetidos ao ensaio do difenilpicrilhidrazil ou DPPH (Bx), reportado de acordo com as famílias das espécies vegetais dos quais os extratos são provenientes. 46
- Tabela 4 – Tabela de contingência para a análise da ocorrência de atividade sequestradora de radicais livres de extratos orgânicos e aquosos, segundo o ensaio do difenilpicrilhidrazil (DPPH), representada pelos escores 4+ (capacidade excelente), 3+ (capacidade muito boa), 2+ (capacidade boa) e 1+ (capacidade fraca). Teste de Chi quadrado foi realizado considerando graus de liberdade=4, $\alpha=0.5\%$, quantis da distribuição de χ^2 para esses parâmetros = 9.49. 49
- Tabela 5 – Resultados positivos (número e porcentagem) para alcaloides, obtidos a partir de reação com reagente de Dragendorff (Fy) em cromatografia em camada delgada. A análise foi feita com 1260 extratos vegetais obtidos de plantas coletadas na floresta Amazônica e na Mata Atlântica. São apresentadas bibliografias consultadas que confirmam a presença de alcaloides nas famílias estudadas. 52
- Tabela 6 - Resultados positivos para teste com reagente de KOH (Gx), bibliografias consultadas e informações de coleta, família, espécies e órgãos das plantas. 53
- Tabela 7 - Resultados positivos para teste com reagente de Kedde (Hy), bibliografias consultadas e informações de coleta, família, espécies e órgãos das plantas. 54
- Tabela 8 – Relação dos extratos vegetais testados e sua origem botânica. 113

LISTA DE ABREVIATURAS

$\cdot\text{OH}$: radical hidroxila	IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis
$^1\text{O}_2^*$: oxigênio singlete	IFN γ : citocina
a.C.: antes de Cristo	iNOS: óxido nítrico sintetase
AA: atividade antioxidante	KOH: hidróxido de potássio
ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária	Mn: manganês
AP-1: ativador de proteína 1	MnSOD: manganês superóxido dismutase
Apaf-1: fator de ativação do apoptose 1	N: nitrogênio
ATP: adenosina trifosfato	NF- κ B: fator de transcrição nuclear kappa-beta
C: carbono	nm: nanometro
CAT: catalase	NO^* : óxido nítrico ou monóxido de nitrogênio
CCD: cromatografia de camada delgada	NO_2^* : dióxido de nitrogênio
CG: cromatógrafo a gás	NO_2Cl : cloreto de nitrila
CLAE: cromatógrafo líquido de alta eficiência	NP: reagente de produtos naturais
CoQ: coenzima Q10 ou ubiquinona	Nrf2: Fator nuclear eritróide 2
COX2: ciclooxigenase 2	O: oxigênio
Cu/ZnSOD: cobre/zinco superóxido dismutase	$\text{O}_2^{\cdot-}$: radical superóxido
Cu: cobre	O_3 : ozônio
DNA (ou ADN): ácido desoxirribonucleico	OMS: Organização Mundial da Saúde
DPPH: 2,2-difenil-1-picril-hidrazil	ONOO $^-$: peroxinitrito
e: elétron	PKC: proteína quinase C
EGCG: galato de epigallocatequina	R: radical
EROs: espécies reativas de oxigênio	RES: ressonância de elétrons de spin
f.m. x: fase móvel x	RL: radical livre
f.m. y: fase móvel y	RO^* : alcóxila
Fe: ferro	RO_2^* : radicais peróxila
GPx: glutatona peroxidase	RS^* : radical tiol
GR: glutatona redutase	SOD: superóxido dismutase
GSH: glutatona	SUS: Sistema Único de Saúde
H: hidrogênio	UNIP: Universidade Paulista
H_2O_2 : peróxido de hidrogênio	URH: ácido úrico
H_2SO_4 : ácido sulfúrico	UV: ultra violeta
HOCl: ácido hipocloroso	VEGF: fator de crescimento endotelial vascular
HPTLC: cromatógrafo em camada delgada de alta eficiência (da sigla em inglês HPTLC)	λ : comprimento de onda

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 O SER HUMANO E AS PLANTAS	13
2.1 Atividade e defesa antioxidante	15
2.2 Formação de Radicais Livres e Estresse Oxidativo	18
2.3 Câncer e outras doenças relacionadas ao estresse oxidativo	20
2.3.1 Atividades quimiopreventiva, antitumoral, anti-inflamatória e antiangiogênica	22
2.4 Técnicas de caracterização de extratos de plantas	26
2.4.1 Técnicas usadas para triagem em grande escala (<i>finger print</i> ou perfil químico)	26
2.4.2 Técnicas de análise de capacidade antioxidante	30
3 OBJETIVOS	33
3.1 Objetivo Geral	33
3.2 Objetivos Específicos	33
4 MATERIAIS E MÉTODOS	34
4.1 Coleta das plantas	34
4.2 Preparo do material vegetal	35
4.3 Obtenção dos extratos	36
4.4 Cromatografia em camada delgada (CCD)	37
4.4.1 Descrição das técnicas em CCD	37
4.4.2 Preparo das fases móveis e dos reagentes	38
4.4.3 Preparação das soluções utilizadas nos ensaios antioxidantes	39
4.4.4 Preparação das amostras de extrato	40
4.4.5 Organização das cromatoplasmas para os ensaios	40
4.4.6 Análise Estatística	41
5 RESULTADOS	42
5.1 Ensaios de avaliação da atividade antioxidante e sequestradora de radicais livres.	42
5.2 Análise dos extratos vegetais frente às classes químicas.	51
6 DISCUSSÃO	55
7 CONCLUSÃO	62
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	63
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	72
APÊNDICE 1 - Artigo	76
APÊNDICE 2 - Tabela	112
APÊNDICE 3 – Fotos	141

1 INTRODUÇÃO

Plantas têm um papel representativo na vida do homem. O uso de plantas como fonte de alimento, de vestimenta, de medicamentos, para a construção, para a fabricação de armas e meios de transporte sempre fez parte do cotidiano das antigas civilizações, e ainda hoje representa um papel fundamental em comunidades tradicionais, particularmente nas que habitam países em desenvolvimento. O conhecimento tradicional relativo ao uso de plantas como medicamentos tem um papel importante na busca de novos fármacos, pois a partir das plantas selecionadas para esse uso, já foram isolados diversos princípios ativos hoje amplamente empregados no tratamento de doenças, como por exemplo citar o paclitaxel, a digoxina, a vincristina, entre outros (RATES, 2001) e na prevenção dessas, como o resveratrol e o caroteno, por exemplo (NDHLALA et al. 2010). Existe a necessidade de se entender o potencial das plantas e seus componentes químicos como agentes a serem usados na prevenção de doenças, por isso, o desenvolvimento de um estudo sistemático baseado na capacidade antioxidante de extratos vegetais e uma visão geral dos grupos de compostos presentes é fundamental, particularmente no Brasil, onde a biodiversidade terrestre é significativa.

Ecossistemas tropicais são ricos em biodiversidade, e a diversidade química proveniente do metabolismo secundário de várias plantas de agrupamentos taxonômicos diversos leva a um alto potencial de se encontrar compostos a serem usados na medicina (GURIB-FAKIM, 2006). Estudos sobre a capacidade antioxidante de extratos vegetais obtidos de plantas brasileiras têm sido apresentados (MONTEFUSCO-PEREIRA et al., 2013; SANTOS et al., 2010; SILVA et al., 2005), porém, são insuficientes, por relatarem um pequeno número de espécies estudadas, frente ao número de espécies estimado para o país. Por isso, a introdução de técnicas de análise em larga escala de extratos vegetais que tenha uma atividade biológica, por exemplo, a atividade antioxidante, é imprescindível.

Doenças como câncer, aterosclerose, diabetes e doenças inflamatórias podem, até certo ponto, ser prevenidas a partir de uma boa alimentação e do uso racional de algumas substâncias, em particular as que apresentam capacidade antioxidante. As doenças citadas têm relação com o estresse oxidativo. O estresse oxidativo é causado pelo desequilíbrio entre a produção de radicais livres (RLs) e as defesas antioxidantes, em favorcimento dos RLs (HALLIWEL, 2011). Portanto, substâncias antioxidantes, quando devidamente utilizadas, podem ser quimiopreventivas, antitumorais, anti-inflamatórias e antiangiogênicas. As plantas apresentam-se como fonte rica em compostos antioxidantes. Técnicas que sejam de rápida execução, de baixo custo, referenciadas e de fácil aplicação devem ser usadas para que as pesquisa de fontes

vegetais de compostos antioxidantes, bem como a pesquisa das principais classes químicas presentes nas plantas, possam ser feita em larga escala, como a cromatografia em camada delgada.

O uso de cromatografia em camada delgada (CCD) como técnica de análise em larga escala apresenta-se como a metodologia de escolha para laboratórios de pesquisa que não possuem técnicas espectroscópicas, nem tampouco técnicas de cromatografia instrumental. O presente trabalho apresenta uma proposta de aplicação da técnica de cromatografia em camada delgada para a avaliação do potencial antioxidante e da avaliação de algumas classes químicas presentes em extratos vegetais obtidos de plantas coletadas na floresta Amazônica e na Mata Atlântica, como a primeira análise da Extratoteca da UNIP a proporcionar um suporte para os experimentos biológicos já realizados e para embasar futuras técnicas mais aprofundadas de *fingerprint* eventualmente a serem aplicadas.

2 O SER HUMANO E AS PLANTAS

A humanidade, ao longo de sua história e em sua estreita relação com a natureza, sempre buscou aprender com a sua própria experiência e com a observação do comportamento de outros animais como superar dificuldades e melhorar sua condição de vida aproveitando os recursos disponíveis em seu meio ambiente. O fascínio com as descobertas instiga o ser humano a buscar a compreensão da utilização dos recursos naturais não somente como alimento, mas como fonte de manutenção da saúde. A natureza é fonte inspiradora para a busca de aprendizado e compreensão das leis naturais e superação das barreiras impostas por ela – como as doenças (VIEGAS et al., 2006).

Ao longo da história humana encontram-se relatos sobre o uso de plantas com propósito medicinal, como no Antigo Egito em que há indicações de plantas (*Ammi majus*) para tratamento de vitiligo e outras doenças de pele. Na Mesopotâmia, registros históricos, datados por volta de 2600 a.C. indicam o uso de plantas para tratamento de resfriados, infecções parasitárias, etc. Algumas dessas plantas, como a *Cupressus sempervirens* (cipreste italiano), a *Glycyrrhiza glabra* (alcaçuz), a *Papaver somniferum* (papoula), são utilizadas ainda hoje (GURIB-FAKIM, 2006). Com a descoberta das Américas, por Colombo, em 1492, o conhecimento tradicional dos ameríndios foi levado à Europa. Plantas, animais e habitantes exóticos aos olhos europeus foram apresentados às Cortes, responsáveis pelo financiamento das grandes navegações, nos séculos seguintes à descoberta (DALY, 2001). Desde então, os produtos das florestas tropicais brasileiras, em particular as plantas úteis e as medicinais, foram descritas em compêndios portugueses, como o cacau (*Theobroma cacao*), carnaúba (*Copernicia cerifera*), timbós (algumas espécies das famílias Sapindaceae, Apocynaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, etc., que apresentam alto teor de saponinas), ipecacuanha (*Cephaelis ipecacoanha*) e jaborandi (*Pilocarpus jaborandi*) (COSTA, 1994a e COSTA, 1994b).

Além disso, encontram-se também registros nas Farmacopeias Brasileiras, em particular nas duas primeiras edições (Farmacopeia Brasileira 1ª Edição, 1926; Farmacopeia Brasileira 2ª Edição, 1959), como a agoniada (*Plumeria lancifolia*), copaíba (*Copaifera* sp.), guaraná (*Paullinia coupana*), entre outras, muitas das quais presentes na lista do SUS (OLIVEIRA et al., 2012). Essa lista foi recentemente divulgada pela Agência de Vigilância Sanitária Brasileira (ANVISA) como medicamentos opcionais na rede pública de saúde do Brasil, como o caju (*Anacardium occidentale*), guaco (*Mikania* sp.) e maracujá (*Passiflora* sp.).

Ecossistemas com a diversidade de plantas comuns a regiões tropicais, apresentam espécies vegetais com substâncias bioativas de interesse em serem exploradas, e esforços para avaliação qualitativa e quantitativa dessas plantas têm sido feitos em diversas partes do mundo (RATES, 2001), porém pouquíssimas espécies foram estudadas até hoje. Estudos visando à identificação de novas moléculas com atividade antitumoral e anti-infecciosa (SUFFREDINI et al., 2007a; SUFFREDINI et al., 2006a; SUFFREDINI et al., 2006b; SUFFREDINI et al., 2004), antioxidante (RAMOS et al., 2011) e anti-inflamatória (DAJAS, 2012) têm sido feitos.

Estima-se que metade das espécies de plantas cresça em regiões tropicais e supõe-se que exista alto potencial médico-farmacêutico nos compostos secundários dessas espécies tropicais, ainda a ser avaliado. Até 2006, apenas 1% das espécies tropicais haviam sido avaliadas quanto a esse potencial e resultaram na origem de 50 medicamentos (GURIB-FAKIM, 2006).

Nesse aspecto, o Brasil apresenta-se como uma fonte potencial de descobertas na área de medicamentos, uma vez que seu território é coberto por mais de 60% de floresta tropical, sendo 49,3% de Floresta Amazônica e 13% de Mata Atlântica. Estima-se que no Brasil haja, atualmente, 18.357 espécies de plantas terrestres endêmicas catalogadas, sendo destas 15,4% na Amazonia e 39,5% da Mata Atlântica (FORZZA et al., 2012).

Diversos estudos sobre a capacidade antioxidante de extratos vegetais obtidos de plantas brasileiras têm sido apresentados (MONTEFUSCO-PEREIRA et al., 2013; SANTOS et al., 2010; SILVA et al., 2005). A pesquisa referente à identificação de antioxidantes em plantas ganhou intensidade a partir do propósito da introdução desse tipo de composto como agente preventivo de diversas doenças, como câncer, aterosclerose, diabetes, doenças inflamatórias, entre outras. Por isso, a introdução de técnicas de identificação em larga escala de compostos naturais antioxidantes é imprescindível, hoje, na área da saúde.

2.1 Atividade e defesa antioxidante

Antioxidantes são substâncias heterogêneas que, quando presentes em baixas concentrações no meio, previnem ou atrasam a oxidação de substratos suscetíveis (EVANS et al., 2004). Algumas características importantes para considerar uma substância como bom antioxidante são: ser bom doador de elétrons ou hidrogênio ao radical; capacidade de deslocamento do radical formado em sua estrutura, em função de seu potencial de redução; capacidade de quelar metais de transição (por exemplo ferro e cobre); acesso ao local de ação, isto é, ter capacidade hidrofílica ou lipofílica (SUCUPIRA et al., 2012).

A definição de atividade antioxidante é a capacidade de um composto inibir a degradação oxidativa (LIMA et al., 2010). Assim, a atividade antioxidante de produtos naturais, especialmente a inibição da reação em cadeia, têm sido um parâmetro importante na determinação do potencial quimiopreventivo (CERQUEIRA et al., 2007).

Os organismos vivos aeróbicos têm um sistema antioxidante formado por enzimas e substâncias não enzimáticas, e essas últimas podem ser endógenas ou exógenas.

Os antioxidantes enzimáticos são: superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT), glutathione peroxidase (GPx) e glutathione reductase (GR). Já os não enzimáticos endógenos são: glutathione (GSH), coenzima Q10 (CoQ), ácido úrico (URH), transferrina e ceruloplasmina. Os antioxidantes não enzimáticos dietéticos (ou exógenos) são: vitamina E ou tocoferol (vitE), vitamina C ou ascorbato (vitC), β -caroteno, compostos fenólicos, flavonóides e minerais (selênio, zinco, cobre, manganês) (VASCONCELOS et al., 2007).

O interesse pela descoberta de antioxidantes novos e seguros de fontes naturais, por exemplo, tem aumentado, principalmente para prevenir o dano oxidativo às células vivas. O papel de antioxidantes exógenos e seus benefícios para a saúde têm atraído grande atenção nos últimos anos, especialmente aqueles extraídos de plantas. Soares (2002), em sua revisão, aponta pesquisas que destacam as propriedades dos fitoquímicos antioxidantes como sequestradores de radicais livres, tais como os polifenóis. Os efeitos biológicos desses antioxidantes são diversos e envolvem respostas mediadas pelas células e a modulação de várias vias de sinalização celular (KANG et al., 2011).

Um composto bioativo pode ser um agente bloqueador que previne a ativação metabólica da pré-carcinogênese ou que aumenta a atividade enzimática para uma eficiente eliminação da carcinogênese ou de espécies reativas de oxigênio (EROs) (LAMBERT e ELIAS, 2010). Pode também ser um agente supressor que inibe a promoção e progressão do câncer ou que interfere na regulação do ciclo celular, sinais de transdução, regulação de transcrição e a

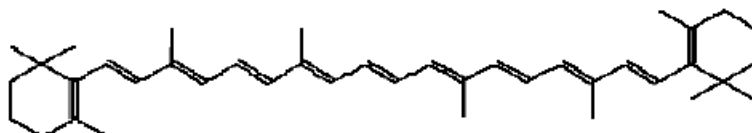
apoptose. Alguns agentes quimiopreventivos podem funcionar, quer como bloqueadores, quer como supressores ou ambos (AMIN et al., 2009).

O balanço entre a carga oxidativa e a defesa antioxidante no organismo é decisivo na manutenção da integridade e funcionalidade das membranas, das proteínas e dos ácidos nucleicos. As células mantêm suas defesas antioxidantes, através de enzimas como a catalase, a superóxido dismutase, a glutathione peroxidase, etc. Um antioxidante pode sequestrar diretamente as EROs, o que altera o metabolismo das moléculas pré-carcinogênicas no sentido de que não são convertidas em espécies carcinogênicas (CERQUEIRA et al., 2007).

A genisteína, o licopeno (BREEMEN e PAJKOVIC, 2008), o resveratrol, EGCG e curcumina são substâncias que induzem a transcrição de genes de enzimas antioxidantes (RAMOS et al., 2011) e, protegem as células normais de danos provocados por EROs (SAEIDNIA e ABDOLLAHI, 2013).

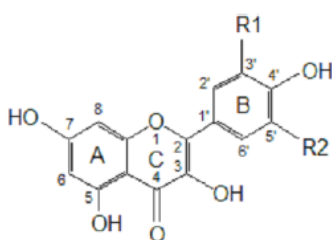
O β -caroteno (Figura 1) é um carotenoide lipossolúvel, pigmentar, sintetizado por plantas e age capturando radicais livres (RLs), principalmente oxigênio singlete em condições de baixas concentrações e pressão parcial de oxigênio (BIRBEN et al., 2012).

Figura 1 – Estrutura química do β -caroteno.



Os flavonóides (Figura 2) estão distribuídos pela estrutura da planta, onde desempenham diversas funções, dentre elas a de proteção, odor, adstringência e cor (HEIM et al., 2002) e são substâncias do metabolismo secundário da planta (SIMÕES et al., 2007). Tanto na planta como no organismo humano os flavonóides atuam como antioxidantes, seja atuando na regeneração de enzimas, no sequestro dos radicais livres (doando elétrons ou neutralizando o radical por ressonância) ou na quelação de minerais de transição (ANGELO e JORGE, 2007).

Figura 2 – Esqueleto básico do flavonóide mostrando os anéis A, B e C e números e os radicais (R1 e R2), que variam em combinações de H e/ou OH.



Os compostos fenólicos possuem estrutura aromática, com uma ou mais hidroxilas como grupos funcionais que são encontrados, em sua maioria, na natureza sob forma de ésteres e heterosídeos, por isso são solúveis em água ou solventes orgânicos polares (SIMÕES et al., 2007) e são originários do metabolismo secundário das plantas (ANGELO e JORGE, 2007). Além disso, esses compostos estão amplamente distribuídos no reino vegetal e são divididos em flavonóides (antocianinas, flavonóis, e seus derivados), ácidos fenólicos (ácidos benzoico, cinâmico e seus derivados) e cumarinas. A ação antioxidante ocorre por interromperem os RLs, prevenindo a autooxidação, atuando como doadores de elétrons ou íons de hidrogênio formando complexo lipídio-antioxidante (que pode reagir com outro RL) ou retardando a etapa inicial de autooxidação, através de complexação com metais ou sequestro de oxigênio ou decomposição de hidroperóxidos, formando espécies não radicais ou absorção de radiação ultravioleta ou desativação do oxigênio singleto (ANGELO e JORGE, 2007).

A atividade antioxidante tem sua regulação influenciada pela produção de RLs. O equilíbrio homeostático pode ou não ser quebrado quando há aumento dos RLs. Os aspectos fisiológicos da produção de RLs serão abordados a seguir.

2.2 Formação de Radicais Livres e Estresse Oxidativo

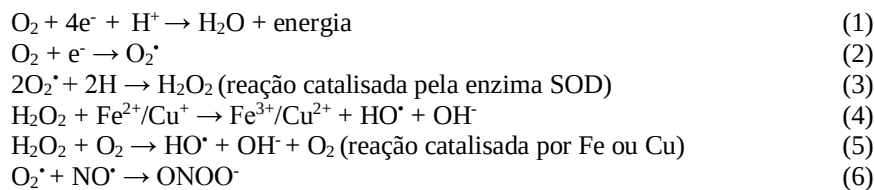
O processo fisiológico normal do organismo gera radicais livres (RLs) para desempenho de funções importantes, tais como geração de energia, ativação de genes, mecanismos de defesa, entre outras. O sistema antioxidante deve sempre funcionar de forma adequada para controle dos danos indesejáveis que os RLs podem causar. Quando há um desequilíbrio, há mais produção de RLs que sua eliminação (seja por velocidade de reação ou por produção insuficiente de antioxidantes), caracteriza-se o estresse oxidativo. As consequências do estresse oxidativo são lesões nas membranas celulares, nas proteínas, nos lipídeos e danos no DNA (HALLIWEL, 2011).

Em sistemas biológicos, a oxidação envolve diferentes reações metabólicas como: adição de oxigênio, remoção de elétrons e remoção de hidrogênios, através de catalisadores (oxirredutases, desidrogenases, oxidases) (GROPPER et al., 2011). A oxidação é a incorporação de oxigênio em uma dada substância. Em outras palavras, é a transformação de uma dada substância quando ela fica com menos elétrons. O termo autooxidação é utilizado para diferenciar esse processo de oxidação de outras reações oxidativas, que pode ser definido como um processo radicalar que combina oxigênio molecular através de reações químicas diversas com RLs orgânicos (substâncias orgânicas com um ou mais elétrons desemparelhados) formando peróxidos e compostos relacionados, nos quais o oxigênio do ar fica incorporado na estrutura do material autooxidado (LARSON, 1997a.).

Já RLs, particularmente os encontrados dentro dos sistemas biológicos, podem ser definidos como moléculas reativas de oxigênio, nitrogênio e cloro, radicais ou metais de transição que participam desde a iniciação e progressão das reações em cadeia da oxidação ou autooxidação (CERQUEIRA et al., 2007).

Os RLs se formam no ciclo do ácido tricarboxílico, durante a fosforilação oxidativa para liberação de ATP (GROPPER et al., 2011). A produção de RLs ocorre dentro das células, em sítios como retículo endoplasmático, lisossomos, peroxissomos, citoplasma, mitocôndria, e membrana celular, quando há lise celular há a liberação desses RLs no meio extracelular e há progressão da formação de RLs no meio (VASCONCELOS et al., 2007).

A formação inicial dos RLs normalmente ocorre na mitocôndria, como descrito por Barbosa et al. (2010):



Após a formação inicial de algumas moléculas de RLs, há a etapa de progressão. Os RLs do meio reagem com proteínas, lipídios e carboidratos que geram mais RLs e esses podem atingir o DNA (principalmente em situações de defesa). Já na etapa de terminação, ocorre com a ação dos antioxidantes endógenos (por exemplos superóxido dismutase ou glutathione peroxidase) ou exógenos (por exemplos vitaminas C e E) (LARSON, 1997b.). Quando há o desequilíbrio fisiológico dessas reações, isto é, ocorre o aumento de RLs e consequente estresse oxidativo, gerando danos reversíveis ou não ao organismo, principalmente nas membranas lipoproteicas das células e no DNA.

É importante destacar que alguns RLs já estudados têm relação com estresse oxidativo e com doenças. Esses radicais livres são: espécies derivadas de oxigênio: radical superóxido ($\text{O}_2^\bullet$), peróxido de hidrogênio (H_2O_2), radical hidroxila ($\text{OH}^\bullet$), radicais peroxila ($\text{RO}_2^\bullet$) e alcóxila ($\text{RO}^\bullet$), oxigênio singlete ($^1\text{O}_2^*$), ozônio (O_3). Espécies derivadas de nitrogênio e cloro: ácido hipocloroso (HOCl), óxido nítrico ou monóxido de nitrogênio ($\text{NO}^\bullet$), dióxido de nitrogênio ($\text{NO}_2^\bullet$), cloreto de nitrila (NO_2Cl), peroxinitrito (ONOO^-), cloraminas. Espécies derivadas do enxofre: radical tiíla ($\text{RS}^\bullet$). E metais de transição: ferro, cobre, manganês (HALLIWELL e GUTTERIDGE, 2007).

Essas espécies estão fortemente relacionadas aos processos de envelhecimento, transformação e morte celular e com consequências patológicas, tais como, indução de câncer, fisiopatologia de doenças crônicas, doenças autoimunes, cardiopatias, doenças neurológicas, etc., mas isso ocorre quando há o desequilíbrio das defesas antioxidantes do organismo (VASCONCELOS et al., 2007).

2.3 Câncer e outras doenças relacionadas ao estresse oxidativo

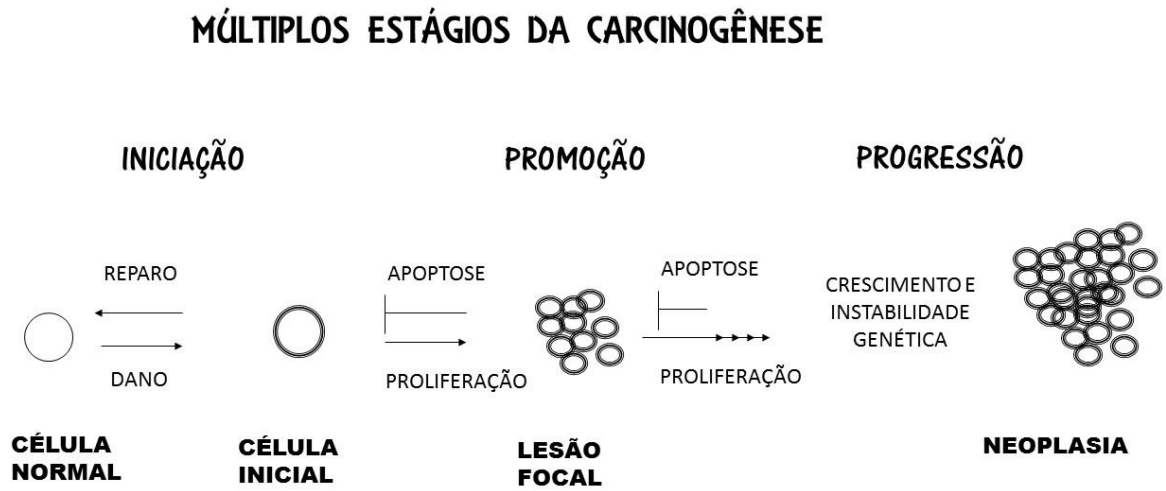
Atualmente, a exposição a situações como poluição, radiação, fumaça de cigarro e pesticidas, que elevam o estado de estresse oxidativo nas células, contribuem para o aumento do consumo de proteção antioxidante no organismo, seja ela endógena (enzimas, proteínas) ou exógena (vitaminas, minerais e compostos fenólicos), por isso há a necessidade de repor essas substâncias através da boa alimentação (SAEIDNIA e ABDOLLAHI, 2013) e uso de suplementos (fitoterápicos ou vitamínicos).

O panorama atual brasileiro do câncer e doenças crônicas leva cada vez mais ao interesse no desenvolvimento de pesquisas que resultem na melhoria da qualidade de vida da população e no auxílio do tratamento ou controle dessas doenças. Doenças crônicas correspondem a mais de 70% das causas de morte no país e 40% dos brasileiros com mais de 18 anos têm alguma doença crônica, como hipertensão arterial, diabetes, câncer, excesso de peso e/ou dislipidemia. O câncer, no Brasil, atinge 2% das mulheres e 1,6% dos homens (IBGE, 2014). Segundo dados recentes do IBGE (2014), os seis diagnósticos de cânceres mais referidos pelas mulheres são: mama (39,1%), pele (14,4%), colo de útero (11,8%), intestino (6,3%), estômago (1,5%) e pulmão (1,1%). Já os cinco diagnósticos mais referidos por homens são câncer de próstata (36,9%), pele (18,7%), intestino (10,4%), estômago (5,1%) e pulmão (1,6%).

Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), as mortes por câncer devem crescer a um valor estimado de 13,1 milhões até 2030 e 70% ocorrerão em países com baixa e média rendas (ONU-BRASIL, 2011).

Os múltiplos estágios de desenvolvimento do câncer podem ser divididos didaticamente em iniciação, promoção e progressão (KLAUNIG et al., 2010). A iniciação é quando uma célula normal sofre dano no DNA e não consegue repará-lo, e assim ocorre a síntese e produção da mutação do DNA. Essa mutação pode ocorrer por agressão externa, como raios UV, radiação ou agentes químicos ou qualquer outro agente genotóxico ou espontaneamente. A fase da promoção caracteriza-se pela proliferação celular e modulação da expressão genética, resultando em aumento da divisão celular e/ou diminuição da morte celular por apoptose. Como consequência direta, ocorre a proliferação de células pré-neoplásicas e depois a produção do neoplasma. O terceiro e último estágio é a progressão, que envolve danos adicionais e irreversíveis ao genoma (Figura 3) (KLAUNIG et al., 2010).

Figura 3 – Múltiplos Estágios da Carcinogênese.



(Adaptado do KLAUNIG et al., 2011).

Esses estágios têm alguns biomarcadores identificados. Bioativos que agem sobre esses biomarcadores serão abordados no próximo item do presente trabalho.

2.3.1 Atividades quimiopreventiva, antitumoral, anti-inflamatória e antiangiogênica

Quimioprevenção é o uso de agentes naturais ou sintéticos, incluindo suplementos nutricionais ou à base de ervas, para prevenir doenças, em oposição ao uso de quimioterápicos em que fármacos são usados para remover ou aliviar os sintomas das doenças. O conceito de quimioprevenção recentemente ganhou reconhecimento científico (CHEN e KONG, 2004).

A *American Association for Cancer Research* aceita que a quimioprevenção é uma alternativa viável para o controle do câncer. Sugere-se que o mecanismo pelo qual os quimiopreventivos poderiam auxiliar no controle do câncer estão relacionados ao controle da apoptose celular. Isso poderia ser mediado mitocondrialmente pela ativação de fatores pró-apoptóticos como citocromo C, Apaf-1 (fator de ativação da apoptose 1) e fator indutor de apoptose após injúria celular (CHEN e KONG, 2004).

Atualmente, centenas de moléculas são estudadas como potenciais agentes com ação quimiopreventiva. Vários compostos bioativos, tais como, as isoflavonas e o resveratrol evidenciam propriedades anticancerígenas (KANG et al., 2011). Esses compostos atuam através de diversos mecanismos celulares e moleculares, incluindo a estimulação de sistemas antioxidantes endógenos, a inibição do ciclo de proliferação celular, a indução do apoptose, a imunomodulação ou inibição da angiogênese (KLAUNIG et al., 2011).

Por essa razão pesquisas que enfoquem a prevenção e/ou cura do câncer vêm se desenvolvendo nas últimas décadas. Amin, et al. (2009) coloca em sua revisão que 20% ou mais das mortes por câncer podem ser prevenidas através de modificações dietéticas, incluindo frutas, verduras e legumes na alimentação diária. Essas modificações dietéticas também auxiliam na prevenção e tratamento de outras doenças crônicas, tais como diabetes, hipertensão arterial sistêmica, aterosclerose, doença de Parkinson, mal de Alzheimer, asma, artrite, entre outras. Suas afirmações baseiam-se em pesquisas realizadas nas últimas décadas que identificaram numerosos compostos dietéticos e botânicos com potencial de quimioprevenção.

A carcinogênese, como já citado, é um processo complexo e com múltiplos estágios nos quais ocorrem alterações moleculares e celulares distintas (KLAUNIG et al., 2011). Esses estágios são: iniciação, promoção e progressão (Figura 3) (KANG et al., 2011).

Um composto bioativo pode agir como quimiopreventivo em qualquer um dos estágios da carcinogênese. Uma molécula pode agir ao inibir a proliferação celular, induzir a apoptose ou inibir o ciclo celular (AMIN et al., 2009). Os mecanismos anti-carcinogênicos são alvo de pesquisas recentes, estimulando o interesse no conceito de quimioprevenção, concentrando as

atenções para os compostos bioativos de plantas ou frutas. Esses compostos atingem uma ampla variedade de funções fisiológicas e vias metabólicas (LIPPMAN e HAWK, 2009).

O câncer e outras doenças crônicas relacionadas ao estresse oxidativo e inflamação podem ter relação com alguns biomarcadores. Um deles, a proteína quinase C (PKC), é da família das quinases serina/treonina, envolvida no controle de outras proteínas que atuam na fosforilação do grupo hidroxil de proteínas que contenham aminoácidos serina e treonina (KLAUNIG et al., 2011). A ativação de PKC está relacionada com a proliferação e diferenciação celular, organização do citoesqueleto celular, migração celular e apoptose (WU, 2006). A PKC pode ser ativada por EROs (FRANK e EGUCHI, 2003), por isso o ingenol, ao aumentar EROs, causa necrose em células tumorais ativando a PKC (HAMPSON et al., 2005)

Para que se inicie a transcrição é necessário o fator nuclear eritróide 2 (Nrf2), localizado no cromossomo 17q21.3 (CHAN et al., 1995), pois esse fator é a base da região de ligação para o fator de transcrição (MOI et al., 1994). O Nrf2 atua na produção de antioxidantes endógenos, por isso a piperlongumina (extraída da *Pipper longum*) auxilia o aumento de EROs através da atuação nesse fator e consequentemente na diminuição da produção de antioxidantes (BURGESS, 2011).

O ativador de proteína 1 (AP-1) é um grupo de dímeros que ficam na região de abertura e fechamento de base de leucina (Jun, Fos, Maf e ATF e suas subunidades). Essas proteínas ligam-se ao DNA de reconhecimento e ativam o gene alvo. O AP-1 ativa genes importantes que têm função modulatória de invasão e metástase, angiogênese, proliferação, diferenciação e sobrevivência celular (SHAULIAN e KARIN, 2002). O Galato de epigallocatequina (EGCG) e curcumina atuam no ciclo de sinalização da AP-1, controlando o ciclo celular através da apoptose (AMIN et al., 2009).

A ingestão de flavonóides está associada à diminuição de risco de desenvolver câncer (LIPPMAN e HAWK, 2009). Alguns flavonóides identificados em extratos de plantas, diminuem o risco de desenvolvimento do câncer (LI et al., 2007) através do controle do crescimento de células tumorais (DREIFUSS et al., 2010), aumento do apoptose, diminuição da angiogênese e proliferação celular (CHAKRAVARTI et al., 2012).

Outros polifenóis, isolados ou não de extratos de plantas, melhoram as respostas antioxidantes endógenas (SOOBRAATEE et al., 2008), diminuem a proliferação de células cancerosas e aumentam a apoptose dessas células. Também apresentam ação antimetastática, antioxidante e diminuem o risco de desenvolvimento de câncer (BREEMEN e PAJKOVIC, 2008).

A redução no crescimento tumoral pode ser observada através do uso e identificação de substâncias com atividade antioxidante, cujo mecanismo de ação é resultado da atividade redox – regulação (DREIFUSS et al., 2010), homeostase metabólica (CERQUEIRA et al., 2007), aumento do apoptose (ARMANIA et al., 2013), aumento das caspases (CHICCA et al., 2006) e fragmentação do DNA de células cancerosas (DING et al., 2009), diminuição da proliferação e viabilidade celular (GUNADHARINI et al., 2011) e ação citotóxica (SUFFREDINI et al., 2007a).

Patil et al. (2010) averiguaram que há evidências *in vitro* e *in vivo* de plantas (extratos ou *in natura*) com propriedades anticâncer e anti-inflamatórias em diferentes células cancerígenas e concluíram, após testes com células cancerosas e saudáveis, que há a inibição de proliferação das células cancerosas através das vias que levam a apoptose dependente de caspase. Isso possibilita que os extratos de plantas possam servir como composto natural para terapia do câncer de mama, por exemplo.

A inflamação por si só não causa câncer, mas as mutações e as alterações epigenéticas decorrentes da exposição ambiental ou de alterações imunitárias concorrem para o processo carcinogênico. Vários mediadores pró-inflamatórios, tais como as citocinas ($\text{IFN}\gamma$), quimiocinas e prostaglandinas, óxido nítrico e os leucotrienos desregulam as cascatas de sinalização nas células, o que contribui para o desenvolvimento tumoral (CHOUHAN e SINGH, 2011).

Flavonóides como resveratrol, curcumina e quercetina induzem apoptose nas células cancerosas, têm ação anti-inflamatória, interrompem a diferenciação e crescimento desses tipos de células e impedem a transcrição de genes de moléculas pró-inflamatórias (LIPPMAN e HAWK, 2009).

O fator de transcrição nuclear kappa-beta ($\text{NF-}\kappa\text{B}$) foi identificado, pela primeira vez, por Sem e Baltimore, em 1986 (KLAUNING et al., 2011). Esse fator tem importante papel para sobrevivência celular em processos biológicos de diferenciação, inflamação e crescimento (SETHI et al., 2008), além de atuar na expressão de mais de 200 genes (SAEIDNIA e ABDOLLAHI, 2013) e sendo alvo de diversas pesquisas. A curcumina (CHENG et al., 2001) e a punicalagina (SEERAM et al., 2008) atuam sobre esse fator de modo a controlar o crescimento de células cancerosas e modulam os sinalizadores inflamatórios.

O $\text{IFN}\gamma$ é uma citocina produzida por célula T que aumenta a carcinogênese com estímulo espontâneo ou produzido pelas células tumorais (DUNN et al., 2004).

A COX-2 (ciclooxigenase 2, biomarcador associado à fase de progressão do câncer) e o iNOS (óxido nítrico sintetase) são enzimas importantes, envolvidas na mediação de processos

inflamatórios; estímulos errados dessas enzimas estão associados com a fisiopatologia de certos tipos de cânceres humanos, assim como doenças inflamatórias (SURH, et al., 2001).

O resveratrol causa falha na expressão de COX-2 e a consequência é a falha na expressão de iNOS (MARTINEZ e MORENO, 2000). Já o EGCG bloqueia a expressão do IFN γ ativado por iNOS (CHAN, et al., 1997).

Angiogênese é a formação de novos vasos a partir de uma rede vascular pré-existente. EGCG e curcumina modulam a angiogênese. O mecanismo pelo qual a EGCG inibe a angiogênese ao redor de tumores, sugere que há inibição de migração celular do VEGF (fator de crescimento endotelial vascular) nas células endoteliais associadas ao tumor e nas células progenitoras endoteliais, mas não nas células endoteliais normais (KANG et al., 2011).

Os antioxidantes têm papel importante na prevenção e tratamento do câncer e outras doenças crônicas. Essas substâncias agem no controle das reações inflamatórias, na formação de EROs, na prevenção ou diminuição dos danos ao DNA (mutações) e como antineoplásicas. Os antioxidantes, sozinhos ou combinados com a dieta, agem como quimiopreventivos do câncer ou na terapia do câncer em si, tanto nos estágios iniciais quanto na prevenção de metástase, prevenindo novos danos ao DNA (SAEIDNIA e ABDOLLAHI, 2013).

Pesquisas apontam para a identificação de substâncias de origem natural para o tratamento do câncer, que agem no controle do crescimento tumoral, diminuindo a angiogênese (KANG et al., 2011) ou a proliferação celular ou aumentando a apoptose (DAJAS, 2012), com ação citotóxica (ESTORK et al., 2014). Apontam ainda que o uso por longo tempo de substâncias antioxidantes promove a saúde e diminui as chances de carcinogênese (AMIN et al., 2009).

Os extratos de plantas podem mostrar ação anti-inflamatória (CHOUHAN e SINGH, 2011) e antineoplásica através da diminuição da produção de óxido nítrico (NAPOLITANO et al., 2005), diminuição da angiogênese (HSEU et al., 2010) e o aumento do apoptose em células cancerígenas (PATIL et al., 2010) e, com isso, protege o organismo de inflamações (DAJAS, 2012). Por isso, a introdução de técnicas de identificação em larga escala de compostos naturais antioxidantes é imprescindível, hoje, na área da saúde.

2.4 Técnicas de caracterização de extratos de plantas

2.4.1 Técnicas usadas para triagem em grande escala (*finger print* ou perfil químico)

2.4.1.1 Métodos cromatográficos

O desenvolvimento das técnicas cromatográficas iniciou-se no século 19 com o Prof. Martinus Willem Beijerinck (botânico holandês), que utilizou camadas de amido e gelatina em seus estudos de crescimento de fermentos e desde então vários pesquisadores adaptaram e melhoraram essa técnica. Entre 1937 e 1938, os ucranianos Prof. Nikolai A. Izmailov e sua aluna Maria S. Shraiber desenvolveram a técnica de cromatografia planar para análise de extratos de plantas medicinais. A técnica consistia em lâminas horizontais com sólidos em suspensão sobre as quais os extratos e reagentes eram gotejados e as manchas formadas eram avaliadas. Essa técnica consumia uma fração do tempo utilizado para realizar uma cromatografia de coluna (COLLINS, 2010).

A técnica foi utilizada e aperfeiçoada por vários pesquisadores, até que, em 1951, o americano Dr. Justus G. Kirchner e colaboradores desenvolveram a cromatografia ascendente que utilizamos até hoje. Eles utilizaram placas de sílica com amido ou gipsita, e apenas a borda dessa placa ficava em contato com o solvente, o qual ascendia, separando os componentes das amostras. O Prof. Egon Stahl foi quem utilizou pela primeira vez o termo cromatografia em camada delgada. Ele desenvolveu um espalhador de camadas uniformes de sílica em placas para cromatografia e fez a padronização da mistura de sílica e gipsita com ou sem sais fluorescentes (COLLINS, 2010). Muitos pesquisadores consideram as pesquisas do Prof. Egon Stahl como o verdadeiro nascimento da cromatografia em camada delgada (CCD).

Várias técnicas cromatográficas têm sido utilizadas para isolamento e identificação de produtos naturais, bem como para análise de controle de qualidade do medicamento fitoterápico. A OMS recomenda o uso de CCD para avaliação qualitativa de amostras vegetais. Alguns cuidados devem ser tomados, tais como: o material adsorvente a ser utilizado, a fase móvel e a distância de migração, condições de secagem, métodos de detecção e as manchas, quanto ao número e posição ou o uso do valor de R_f se necessário (WHO, 2011).

Assim como a OMS (WHO, 2011), a ANVISA recomenda o uso de CCD como método padrão para auxiliar no perfil cromatográfico de identificação química do material vegetal a ser utilizado como medicamento fitoterápico (ANVISA, 2015).

A CCD é a técnica mais simples e acessível, que oferece versatilidade, rapidez, fácil aplicabilidade, facilidade de acesso aos recursos necessários para sua realização, baixo custo e fácil reprodutibilidade (SANTOS et al., 2007), sendo, portanto, acessível a uma gama maior de estabelecimentos comerciais e universitários, como o da Universidade Paulista, onde os experimentos deste projeto foram executados.

Com o avanço da tecnologia, outros equipamentos foram introduzidos, como o cromatógrafo líquido de alta eficiência (CLAE), o cromatógrafo a gás (CG) e o cromatógrafo em camada delgada de alta eficiência (da sigla em inglês *HPTLC*), todos mais eficazes em suas aplicações do que as técnicas desenvolvidas por CCD. É de conhecimento geral que as técnicas relacionadas à CCD apresentam suas limitações, como o aparecimento de possíveis falsos positivos e/ou falsos negativos, em função da limitada capacidade de separar misturas muito complexas e da utilização de reagentes colorimétricos, complexantes ou que geram precipitados. Entretanto, limitado o acesso às técnicas mais avançadas, a CCD pode se apresentar como um excelente suporte para outras técnicas mais avançadas, como CLAE, e mesmo para métodos espectrométricos.

2.4.1.2 Métodos de espectroscopia

Métodos de espectroscopia são utilizados para análise de uma substância em condições bem definidas, por medida da transmissão, absorção ou reflexão de luz (energia), podendo ser essa substância destruída ou não. São métodos vantajosos por conta da possibilidade de se analisar pequenas quantidades de substâncias (SILVA et al., 2013) conseguidas, às vezes, por métodos sucessivos de separação dos componentes de uma amostra de composição heterogênea (SALDANHA, 1999).

De modo geral, são técnicas baseadas na capacidade de um equipamento em medir a radiação absorvida, a radiação transmitida ou a radiação refletida, emitida através de um feixe que transpassa um recipiente específico de vidro transparente, como o quartzo, que contém a amostra em solução. A diferença estrutural das moléculas gera vibrações moleculares específicas, possibilitando a análise de um determinado composto. Como a técnica se baseia em radiação de luz, os equipamentos são adaptados a determinados comprimentos de onda, como o infravermelho (entre 700 nm e 50.000 nm) ou o ultravioleta (de 200 nm a 400 nm) (PAVIA et al., 2010). Existe ainda a espectroscopia de absorção atômica, de massas, de ressonância magnética nuclear, de raios-X, entre outras.

2.4.1.3 Métodos hifenados

Tradicionalmente, para se identificar moléculas orgânicas, eram necessárias ao menos quatro análises espectroscópicas: de ultravioleta, de infravermelho, de massas e de ressonância magnética nuclear, segundo alguns autores (SILVERSTEIN et al., 1991). Com o passar do tempo e evolução das técnicas, foi possível associar técnicas cromatográficas com técnicas espectroscópicas, o que foi popularmente denominado de técnicas hifenadas (SENTELLAS et al., 2001).

Hoje, tais técnicas são fundamentais para dar suporte ao isolamento e identificação de componentes químicos oriundos de extratos vegetais (MARSTON, 2007). Equipamentos como o cromatógrafo líquido de alta eficiência acoplado a detector de ultravioleta (ou de arranjo de diodos, em sua versão mais atual), como o cromatógrafo líquido acoplado a espectrômetro de massas, cromatógrafo gasoso acoplado a espectrômetro de massas, cromatógrafo líquido acoplado a espectrômetro de ressonância magnética nuclear e todos eles acoplados em sequência são, hoje, o grupo de ferramentas tecnológicas a serem usadas em laboratórios de pesquisa em produtos naturais (MUSTAFA e TURNER, 2011). Entretanto, os elevados custos desses equipamentos impossibilitam seu acesso à maioria das universidades, estabelecimentos comerciais e mesmo indústrias de pequeno e médio portes.

2.4.2 Técnicas de análise de capacidade antioxidante

Os métodos para determinação da atividade antioxidante (AA) baseiam-se em duas frentes, a primeira é a identificação de substâncias que capturam RLs e a segunda é a determinação da oxidação de uma molécula alvo (LIMA, 2008). Por isso é necessário a escolha de mais de um método de análise da AA.

Os métodos de fluorescência utilizam espectroscopia, o que gera resultados específicos e precisos, e para isso há o uso de instrumentos com excelente sensibilidade (RHYS-WILLIAMS, 2000). Ensaio que utilizam fluorescência são de sequestro do peróxido de hidrogênio; ORAC; sequestro do radical superóxido; sequestro do radical hidroxil e sequestro do radical hipocloroso (ALVES, et al., 2010).

Alguns métodos de captura de RLs utilizam equipamentos que auxiliam a rápida identificação de moléculas, como o uso da técnica analítica de espectrometria de ressonância de elétrons de spin (RES) (ANTOLOVICH et al., 2002)

Para uma avaliação correta dessa atividade em extratos de plantas, modelos individuais devem ser desenvolvidos desde que representem as mesmas condições químicas, físicas e ambientais esperadas para o sistema em análise. (ALVES, et al., 2010).

2.4.2.1 β -caroteno

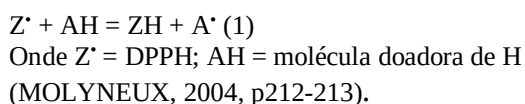
A escolha dos métodos de avaliação da AA utilizando o ensaio de clareamento β -caroteno/ácido linoleico e o teste DPPH, é concretizada pela necessidade de identificar substâncias com capacidade de remoção do radical do sistema orgânico ou com capacidade de inibição de radicais formados durante a peroxidação lipídica (SUCUPIRA et al., 2012).

O ensaio β -caroteno indica que os extratos positivos para esse teste podem conter substâncias lipofílicas capazes de inibir a peroxidação lipídica, através de proteção contra a oxidação do β -caroteno durante a peroxidação do ácido linoleico (ALVES et al., 2010). Essas substâncias atuam competindo com o β -caroteno, protegendo-o, assim, contra os RLs formados pela peroxidação do ácido linoleico (DUARTE-ALMEIDA et al., 2006). Elas atuam capturando $\cdot\text{OH}$ a partir dos átomos de hidrogênio resultantes da peroxidação lipídica (ORDENEZ et al., 2006).

2.4.2.2 DPPH

O ensaio com DPPH pode ser aplicado para avaliar uma gama muito grande de substâncias, com características hidrofílicas ou lipofílicas, extratos com diversas substâncias ou compostos isolados (SÁNCHEZ-MORENO, 2002). O método de sequestro do DPPH apresenta vantagem em substâncias solúveis em solventes orgânicos (HUANG et al., 2005)

O método de sequestro de radical livre DPPH é baseado na capacidade de dada substância em doar hidrogênio e neutralizar o DPPH, convertendo-o em hidrazina. Quando essa reação ocorre, a cor violeta do DPPH altera-se para amarelo claro (MOLYNEUX, 2004). Essa reação pode ser representada pela equação que segue:



A equação (1) demonstra como a reação se dá na autoxidação de um lipídeo ou outra substância insaturada. No sistema, o DPPH ($Z^{\bullet}$) representa o radical livre que será neutralizado pela substância AH (doadora de H) (MOLYNEUX, 2004).

Os extratos que apresentam capacidade de sequestrar o radical DPPH, indicam a presença de substâncias com característica de doar hidrogênio, reduzindo o RL (SÁNCHEZ-MORENO, 2002).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar extratos vegetais que compõem a Extratoteca da UNIP quanto à atividade antioxidante e avaliar algumas classes químicas presentes nos extratos.

3.2 Objetivos Específicos

Verificar a atividade antioxidante de parte dos extratos vegetais que compõem a Extratoteca da UNIP.

Caracterizar algumas classes químicas presentes em parte dos extratos vegetais que compõem a Extratoteca da UNIP.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Coleta das plantas

O Núcleo de Pesquisas em Biodiversidade da UNIP, desde 1997, coleta plantas em duas grandes regiões, uma é a Floresta Amazônica, no Parque Nacional de Anavilhanas e arredores (em igapó e terra firme) no município de Manaus (AM) e a outra é a Mata Atlântica, nos limites da APA-Cananéia Iguape Peruíbe, reserva natural localizada no sudoeste do estado de São Paulo. As licenças de coleta e de material genético vigentes atualmente são MMA/ICMBio/SISBIO 14895 e IBAMA/MMA/CGen 012A-2008, respectivamente. São licenças concedidas pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis).

Amostras de cada material coletado para a pesquisa botânica, denominado de exsicatas, foram depositadas nos Herbários UNIP e MG (Apêndice 2 – Tabela 8) para a realização da identificação botânica. Diferentes órgãos (flor, raiz, caule, folha ou fruto) de cada espécie selecionada foram coletados, segundo a disponibilidade em biomassa, e em seguida acondicionados em sacos de tecido de algodão. Em alguns casos a mesma espécie foi coletada mais que uma vez.

4.2 Preparo do material vegetal

No Laboratório de Extração, vinculado ao Núcleo de Pesquisa de Biodiversidade, o material foi limpo de modo a retirar contaminantes, como insetos ou outros animais e outros órgãos da mesma planta, outras plantas, areia e terra. O material limpo foi seco em estufa de circulação de ar (Fanem[®]) a 40°C e depois foi moído em moinho de martelos (Holmes[®]). O material moído foi acondicionado em sacos plásticos, selado, identificado e mantido em câmara fria até ser usado para se fazer os extratos (YOUNES et al., 2000).

A temperatura (40°C) é usualmente empregada para secagem de extratos brutos e não interfere na atividade dos componentes.

4.3 Obtenção dos extratos

A técnica de maceração foi utilizada para a obtenção dos extratos. Diclorometano e metanol (Merck[®] ou Synth[®]) foram utilizados na proporção de 1:1, misturando e cobrindo o material moído e colocado em seguida em percoladores de vidro (Kontes[®]). Esse conjunto (pó/mistura de solventes) foi mantido em contato por 24h (SUFFREDINI et al., 2007b) e seguiu maceração com água destilada, grau Milli-Q (Millipore[®]), por mais 24h. A evaporação do solvente deu-se por evaporação rotativa (Buchi[®]) e o extrato aquoso (após evaporação completa) foi congelado em congelador (Revco[®]) e liofilizado em liofilizador de bandeja (Virtis[®]). O armazenamento dos extratos foi feito em câmara fria, a -20°C. Foram obtidos dois extratos com o mesmo material vegetal, sendo um orgânico e outro aquoso (YOUNES et al., 2000).

Para o presente estudo foram testados 1260 extratos vegetais, obtidos de 476 plantas brasileiras.

4.4 Cromatografia em camada delgada (CCD)

4.4.1 Descrição das técnicas em CCD

Para CCD foram usadas placas de sílica gel (60 F₂₅₄) da Merck® de 20 X 20cm com superfície de área de 500cm³/g, poros de volume de 0,75cm³/g e diâmetro de 6 nm e revestimento de alumínio, não ativadas (WAGNER e BLADT, 1996), que foram cortadas em miniplacas de 5 X 5cm e divididas em 12 espaços para se aplicar as amostras (0,4mm de distância entre uma e outra), considerando-se margens inferior e superior de 0,5cm cada. A linha de frente para o percurso do solvente foi de 4cm (Figura 4).

Cada ponto recebeu aplicação do extrato vegetal diluído a 100mg/mL com capilares, 2 a 3 toques de 10 a 15µL com o capilar estirado, e em seguida foram colocadas para eluir em cubas saturadas nas respectivas fases móveis X ou Y. Após eluição, cada cromatoplaca foi colocada para secar em capela e foi, em seguida, levada para revelação.

O preparo das fases móveis e reveladores usados nos ensaios cromatográficos foi feito com reagentes grau P. A. para análise, das marcas Merck® ou Synth®.

4.4.2 Preparo das fases móveis e dos reagentes

Fase móvel X: Solução de acetato de etila: ácido fórmico: ácido acético glacial: água; na proporção 100:11:11:26 (WAGNER e BLADT, 1996).

Fase móvel Y: Solução de acetato de etila: metanol: água; na proporção 100:35:10 (WAGNER e BLADT, 1996).

H₂SO₄ 20%: O ácido sulfúrico (H₂SO₄) foi diluído a 20% em água destilada, grau Milli-Q (Millipore®). A visualização foi feita sob luzes UV-366nm e UV-254nm.

O reagente NP (para produtos naturais) foi utilizado a solução a 1% de difenilboriloxietilamina, seguido de visualização sob luz UV-366nm (WAGNER e BLADT, 1996).

Reagente de Dragendorff: Duas soluções foram previamente preparadas e misturadas, como segue: (a) foi dissolvido 0,85g de nitrato básico de bismuto em 10mL de ácido acético glacial e 40mL água destilada, grau Milli-Q (Millipore®) e depois a solução foi filtrada, (b) 8g iodeto de potássio foram dissolvidos em água destilada, grau Milli-Q (Millipore®). Uma solução estoque foi gerada com a mistura de (a) + (b) na proporção de 1:1 (WAGNER e BLADT, 1996). Para nebulização: 1mL da solução estoque misturada com 2mL de ácido acético glacial e 10mL de água destilada, grau Milli-Q (Millipore®) (WAGNER e BLADT, 1996).

Reagente KOH: Esse reagente foi preparado com uma solução etanólica a 5% de hidróxido de potássio (WAGNER e BLADT, 1996).

Reagente de Kedde: A solução foi preparada da seguinte forma: 5 mL de solução etanólica a 3% de ácido dinitrobenzoico, misturado com 5mL de 2MNaOH (WAGNER e BLADT, 1996).

Os registros dos resultados observados foram feitos com fotografias das placas.

4.4.3 Preparação das soluções utilizadas nos ensaios antioxidantes

β -caroteno: A solução foi preparada da seguinte forma: 20 μ L de ácido linoleico, 200 μ L de Tween 40 (monopalmitato de polioxietilenesorbitano – Sigma Aldrich[®]) e 25 μ L de solução de β -caroteno a 2mg/mL em clorofórmio e 500 μ L de clorofórmio (Synth[®] ou Merck[®]). Essa mistura foi submetida à evaporação sob nitrogênio e depois misturada com 25mL de água destilada previamente saturada com oxigênio durante 30 minutos e agitada vigorosamente (DUARTE-ALMEIDA et al., 2006).

DPPH: Solução metanólica de DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) (Calbiochem[®]) a 20mg/mL (DUARTE-ALMEIDA et al., 2006).

4.4.4 Preparação das amostras de extrato

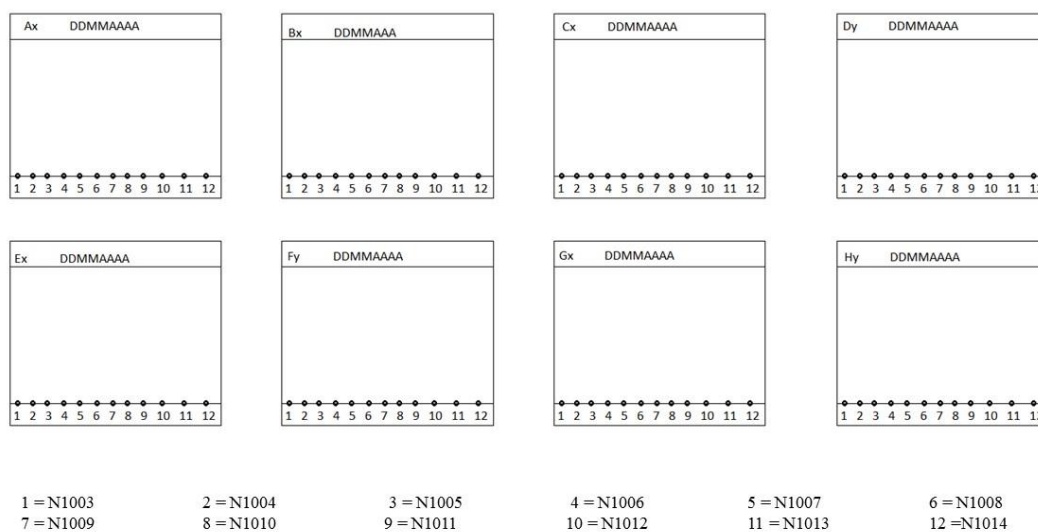
Para preparação das amostras, os extratos (em estoque) eram retirados 12h antes da câmara fria e mantidos em temperatura ambiente. Utilizando uma balança analítica (Ohaus® ou Mettler®), frascos criogênicos (Eppendorf®) estéreis de 5mL foram pesados e etiquetados, nessa última foram anotados a massa do frasco, o número do extrato, e a concentração do extrato a ser pesado. Cada extrato foi pesado em frascos em concentração de 100mg/mL.

No momento da realização dos ensaios, os extratos orgânicos foram diluídos com 1500µL de metanol e 1500µL de diclorometano (Merck® ou Synth®) e agitados em vórtex (Quimis®) para homogeneização da amostra. Já os extratos aquosos foram diluídos em 3000µL de água destilada, grau Milli-Q (Millipore®), seguido, também, de agitação em vórtex (Quimis®). Após realização dos ensaios, os extratos orgânicos foram colocados em capela para evaporação dos solventes e os extratos aquosos foram levados para câmara fria a -20°C, para congelamento e depois liofilizados.

4.4.5 Organização das cromatoplas para os ensaios

As cromatoplas foram identificadas com letras e as amostras dos extratos com números de 1 a 12 por ensaio. Cada letra representou o revelador usado. Cada número de 1 a 12 correspondeu a um número de extrato, que mudou a cada ensaio. Esses números foram anotados com legenda de cada experimento como mostra a Figura 4 e Quadro1.

Figura 4 – Organização cromatoplas para os ensaios.



Quadro 1 – Legenda da cromatoplaça indicando cromatoplaça, fase móvel utilizada, revelador e classe química identificada.

Cromatoplaça	Revelador	Ensaio / Classe química (critério de positividade)
Ax	β -caroteno	Ensaio antioxidante (manchas laranjas ou alaranjadas).
Bx	DPPH	Ensaio de capacidade de sequestro de radical livre (manchas amarelas).
Cx	H ₂ SO ₄ 20% (f.m x) + UV 366nm e 254nm + aquecimento	Lignanas e glicosídeos cardioativos
Dy	H ₂ SO ₄ 20% (f.m y) + UV 366nm e 254nm + aquecimento	Lignanas e glicosídeos cardioativos
Ex	NP + UV366nm	Flavonóides
Fy	Dragendorff	Alcaloide (pontos ou manchas laranjas).
Gx	KOH	Antraquinonas (pontos ou manchas amarelas).
Hy	Kedde	Glicosídeos cardioativos (pontos ou manchas roxa ou lilás).

4.4.6 Análise Estatística

Foi realizada através do teste Chi quadrado.

5 RESULTADOS

5.1 Ensaios de avaliação da atividade antioxidante e sequestradora de radicais livres.

No ensaio do clareamento do β -caroteno, foram testados 1260 extratos, originários de 476 espécies de plantas de 79 famílias. Dos 1260 extratos vegetais, 624 (49,52%) são extratos aquosos e 636 (50,48%) orgânicos (Tabela 1). Os resultados foram expressos como negativo (caso não aparecesse a mancha laranja esperada) ou positivo, caso houvesse o aparecimento da mancha laranja característica de compostos antioxidantes, para este ensaio.

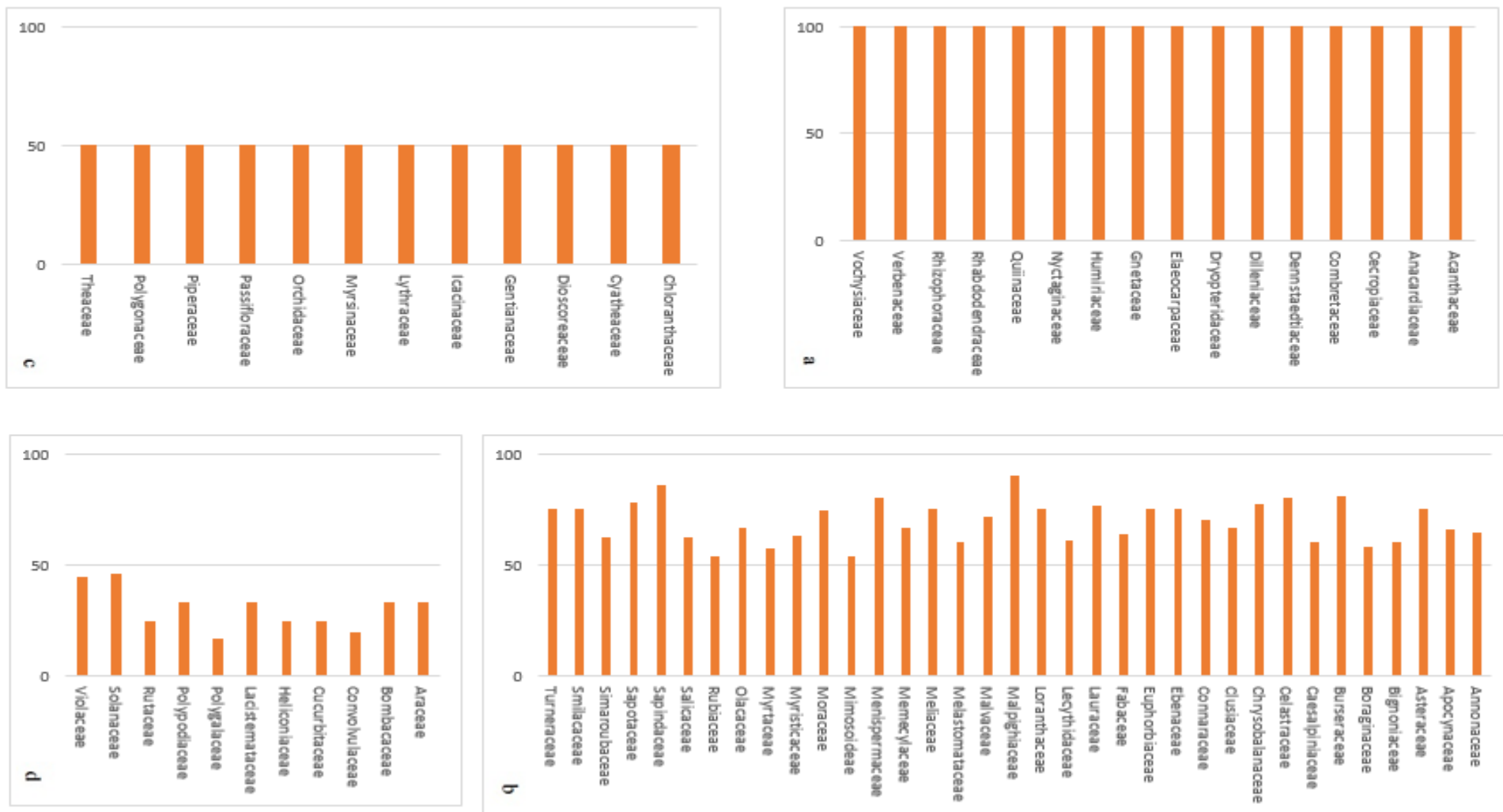
Dos 1260 extratos, 837 (66,43%) mostraram-se positivos nesse ensaio, sendo 432 (51,61%) extratos orgânicos e 405 (48,39%) extratos aquosos.

Tabela 1 – Tabela de contingência relacionada aos resultados obtidos a partir do ensaio da avaliação da capacidade antioxidante de extratos vegetais orgânicos e aquosos obtidos de plantas coletadas na floresta Amazônica e na Mata Atlântica, empregando-se cromatografia em camada delgada com β -caroteno como revelador. $\chi^2_{(1)} = 1,289$; $p = 0,256$.

Extrato	Positivo	Negativo	total
Orgânico	432	204	636
Aquoso	405	219	624
Total	837	423	1260

O teste de Chi quadrado foi realizado com os extratos orgânicos e aquosos no ensaio do β -caroteno (Tabela 1) e, segundo a hipótese H_0 , ambos os tipos de extrato poderiam mostrar distribuição semelhante de atividade ou de ausência de atividade ao ensaio do β -caroteno. Os resultados obtidos ($\chi^2_{(1)} = 1,289$; $p = 0,256$) demonstram que a hipótese H_0 não pode ser rejeitada, o que significa que ambos os extratos apresentam um mesmo tipo de comportamento.

Figura 5 – Porcentagem de extratos de plantas de cada uma das 74 famílias que apresentaram resultados positivos no ensaio de β -caroteno (Ax). O ensaio foi realizado em cromatografia em camada delgada com fase estacionária composta de sílica gel GF254 e fase móvel composta por acetato de etila: ácido fórmico: ácido acético: água (100:11:11:26).



A figura 5a mostra as 16 famílias que apresentaram 100% dos extratos com resultados positivos para o ensaio do β -caroteno (Acanthaceae, Anacardiaceae, Cecropiaceae, Combretaceae, Dennstaedtiaceae, Dilleniaceae, Dryopteridaceae, Elaeocarpaceae, Gnetaceae, Humiriaceae, Nyctaginaceae, Quiinaceae, Rhabdodendraceae, Rhizophoraceae, Verbenaceae e Vochysiaceae). Na figura 5b, observa-se que 35 famílias apresentaram 54,1% a 90,48% dos extratos com resultado positivo para o ensaio do β -caroteno. Além disso, na figura 5c, 12 famílias apresentaram 50% dos extratos com resultado positivo para o ensaio do β -caroteno (Chloranthaceae, Cyatheaceae, Dioscoreaceae, Gentianaceae, Icacinaceae, Lythraceae, Myrsinaceae, Orchidaceae, Passifloraceae, Piperaceae, Polygonaceae e Theaceae). Finalmente, 11 famílias (figura 5d) apresentaram 16,67 a 46,15% dos extratos com resultado positivo para o ensaio do β -caroteno (Araceae, Bombacaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Heliconiaceae, Lacistemataceae, Polygalaceae, Polypodiaceae, Rutaceae, Solanaceae e Violaceae).

Tabela 2 – Porcentagem de extratos orgânicos e aquosos que apresentaram capacidade antioxidante, medida através do ensaio do β -caroteno e que também apresentaram resultado positivo como sequestradores de radicais livres, no ensaio do difenilpicrilhidrazil (DPPH).

Extrato	DPPH – intensidade									
	1+	%	2+	%	3+	%	4+	%	β -caroteno	%
Orgânico	17	2,13	92	11,54	288	36,14	17	2,13	414	51,94
Aquoso	79	9,91	177	22,21	105	13,17	22	2,76	383	48,06
Total	96	12,05	269	33,75	393	49,31	39	4,89	797	100

Legenda: 1+ = fraca capacidade de sequestro de radical livre (CSRL); 2+ = boa CSRL; 3+ = muito boa CSRL; 4+ = excelente CSRL.

A tabela 2 mostra as porcentagens de extratos orgânicos e aquosos que apresentaram atividade para ambos os ensaios de AA, β -caroteno e DPPH. Observou-se que 36,14% (288) dos extratos orgânicos apresentaram muito boa capacidade de sequestro de radical livre e foram positivos para o ensaio de β -caroteno. Além disso, 22,21% (177) dos extratos aquosos obtiveram boa capacidade de sequestro de radical livre. Apenas 4,78% (40) dos extratos não apresentaram CSRL, mas apresentaram atividade para o ensaio de β -caroteno (dados não apresentados na tabela).

Os extratos avaliados no ensaio de DPPH são oriundos de 458 espécies agrupadas em 78 famílias, sendo 608 (50,46%) extratos orgânicos e 597 (49,54%) extratos aquosos. Dos 1260 extratos testados, 1205 (95,63%) foram positivos para o ensaio do DPPH. Nesse ensaio, foram adotados escores para a avaliação da intensidade de cada extrato na CSRL, sendo 4+ adotado

para extratos com excelente capacidade de sequestro de radical livre (CSRL), 3+ para extratos com muito boa CSRL, 2+ para boa CSRL e 1+ para fraca CSRL.

A tabela 3 mostra os resultados relativos à CSRL dos 1205 extratos que se mostraram positivos ao teste do difenilpicrilhidrazil, ou DPPH, reportados segundo as 78 famílias cujas espécies geraram os extratos. Como exemplo: todos os extratos (2) testados da família Acanthaceae mostraram intensidade muito boa (3+) de CSRL, enquanto que a família Dilleniaceae obteve 1 extrato aquoso com intensidade boa (2+) de CSRL e outro muito boa (3+). As famílias Euphorbiaceae, Fabaceae e Rubiaceae, apresentaram extratos orgânicos e aquosos em todas as intensidades de CSRL. A família Euphorbiaceae obteve 33,3% (10) de seus extratos orgânicos com intensidade muito boa (3+) de CSRL, porcentagem parecida com os extratos orgânicos de mesma intensidade da família Fabaceae, que foi de 30,3% (24). Por fim a Rubiaceae obteve 26,5% (31) de seus extratos aquosos com intensidade boa de CSRL.

Tabela 3 – Resultados obtidos a partir da avaliação da capacidade sequestradora de radicais livres de extratos vegetais obtidos de plantas coletadas na floresta Amazônica e na Mata Atlântica submetidos ao ensaio do difenilpicrilhidrazil ou DPPH (Bx), reportado de acordo com as famílias das espécies vegetais dos quais os extratos são provenientes.

FAMÍLIA	Total	OE		AE		OE		AE		OE		AE		OE		AE	
		1+	%	1+	%	2+	%	2+	%	3+	%	3+	%	4+	%	4+	%
Acanthaceae	2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00
Anacardiaceae	6	0	0,00	0	0,00	1	16,67	2	33,33	2	33,33	1	16,67	0	0,00	0	0,00
Annonaceae	70	1	1,43	13	18,57	10	14,29	19	27,14	23	32,86	3	4,29	1	1,43	0	0,00
Apocynaceae	57	4	7,02	9	15,79	14	24,56	13	22,81	10	17,54	7	12,28	0	0,00	0	0,00
Araceae	6	0	0,00	1	16,67	3	50,00	1	16,67	0	0,00	1	16,67	0	0,00	0	0,00
Asteraceae	4	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	25,00	2	50,00	0	0,00	0	0,00	1	25,00
Bignoniaceae	20	1	5,00	1	5,00	3	15,00	8	40,00	6	30,00	1	5,00	0	0,00	0	0,00
Bombacaceae	6	0	0,00	1	16,67	1	16,67	1	16,67	1	16,67	1	16,67	1	16,67	0	0,00
Boraginaceae	12	2	16,67	0	0,00	2	16,67	2	16,67	2	16,67	4	33,33	0	0,00	0	0,00
Burseraceae	52	0	0,00	2	3,85	2	3,85	14	26,92	22	42,31	10	19,23	2	3,85	0	0,00
Caesalpiniaceae	28	0	0,00	3	10,71	2	7,14	5	17,86	11	39,29	5	17,86	1	3,57	1	3,57
Caryocaraceae	4	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	25,00	1	25,00	1	25,00	1	25,00
Cecropiaceae	10	0	0,00	3	30,00	2	20,00	2	20,00	3	30,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Celastraceae	10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	30,00	4	40,00	2	20,00	1	10,00	0	0,00
Chenopodiaceae	2	0	0,00	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Chloranthaceae	2	0	0,00	0	0,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00
Chrysobalanaceae	40	1	2,50	9	22,50	8	20,00	8	20,00	11	27,50	2	5,00	0	0,00	1	2,50
Clusiaceae	37	1	2,70	4	10,81	4	10,81	5	13,51	11	29,73	7	18,92	3	8,11	2	5,41
Combretaceae	18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	16,67	9	50,00	4	22,22	1	5,56	1	5,56
Commelinaceae	2	0	0,00	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Connaraceae	10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	20,00	5	50,00	1	10,00	0	0,00	2	20,00
Convolvulaceae	4	2	50,00	1	25,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
ucurbitaceae	2	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Cyatheaceae	2	0	0,00	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Dilleniaceae	2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Dioscoreaceae	2	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Dryopteridaceae	2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Ebenaceae	3	1	33,33	1	33,33	1	33,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Elaeocarpaceae	8	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	25,00	3	37,50	1	12,50	1	12,50	1	12,50
Erythroxylaceae	4	1	25,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	25,00	1	25,00	0	0,00
Euphorbiaceae	30	1	3,33	2	6,67	2	6,67	3	10,00	10	33,33	7	23,33	1	3,33	4	13,33
Fabaceae	79	4	5,06	15	18,99	11	13,92	18	22,78	24	30,38	5	6,33	1	1,27	1	1,27
Gentianaceae	4	0	0,00	2	50,00	2	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gnetaceae	4	0	0,00	1	25,00	2	50,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Heliconiaceae	4	0	0,00	2	50,00	1	25,00	0	0,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Humiriaceae	2	0	0,00	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Icacinaceae	6	0	0,00	1	16,67	1	16,67	1	16,67	2	33,33	1	16,67	0	0,00	0	0,00
Lacistemataceae	6	0	0,00	1	16,67	0	0,00	0	0,00	2	33,33	2	33,33	1	16,67	0	0,00
Lauraceae	46	0	0,00	4	8,70	3	6,52	9	19,57	15	32,61	6	13,04	5	10,87	4	8,70
Lecythidaceae	29	0	0,00	3	10,34	1	3,45	5	17,24	12	41,38	8	27,59	0	0,00	0	0,00
Loganiaceae	5	1	20,00	1	20,00	1	20,00	1	20,00	1	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Loranthaceae	12	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	16,67	6	50,00	3	25,00	0	0,00	1	8,33
Lythraceae	2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Malpighiaceae	18	0	0,00	1	5,56	2	11,11	3	16,67	6	33,33	4	22,22	1	5,56	1	5,56
Malvaceae	21	0	0,00	3	14,29	2	9,52	6	28,57	8	38,10	1	4,76	1	4,76	0	0,00
Melastomataceae	10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	40,00	4	40,00	1	10,00	1	10,00	0	0,00
Meliaceae	14	0	0,00	1	7,14	0	0,00	3	21,43	7	50,00	3	21,43	0	0,00	0	0,00
Memecylaceae	6	1	16,67	1	16,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	16,67	2	33,33	1	16,67
Menispermaceae	10	1	10,00	2	20,00	3	30,00	3	30,00	1	10,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Mimosoideae	24	0	0,00	3	12,50	3	12,50	4	16,67	8	33,33	5	20,83	1	4,17	0	0,00
Moraceae	44	2	4,55	8	18,18	6	13,64	11	25,00	15	34,09	1	2,27	0	0,00	1	2,27
Myristicaceae	25	2	8,00	5	20,00	2	8,00	4	16,00	8	32,00	3	12,00	1	4,00	0	0,00
Myrsinaceae	8	0	0,00	0	0,00	1	12,50	2	25,00	3	37,50	2	25,00	0	0,00	0	0,00
Myrtaceae	35	0	0,00	2	5,71	0	0,00	8	22,86	17	48,57	4	11,43	3	8,57	1	2,86
Nyctaginaceae	4	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	25,00	2	50,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00

Olacaceae	12	0	0,00	2	16,67	2	16,67	2	16,67	3	25,00	2	16,67	1	8,33	0	0,00
Orchidaceae	2	0	0,00	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Passifloraceae	6	1	16,67	2	33,33	1	16,67	0	0,00	1	16,67	1	16,67	0	0,00	0	0,00
Piperaceae	10	0	0,00	0	0,00	2	20,00	5	50,00	3	30,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Polygalaceae	5	2	40,00	2	40,00	1	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Polygonaceae	2	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Polypodiaceae	3	1	33,33	0	0,00	1	33,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	33,33
Quinaceae	8	0	0,00	1	12,50	0	0,00	1	12,50	4	50,00	2	25,00	0	0,00	0	0,00
Rhabdodendraceae	2	0	0,00	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Rhizophoraceae	2	0	0,00	0	0,00	1	50,00	1	50,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Rubiaceae	119	15	12,61	16	13,45	26	21,85	31	26,05	17	14,29	12	10,08	1	0,84	1	0,84
Rutaceae	4	0	0,00	1	25,00	2	50,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Salicaceae	24	1	4,17	4	16,67	3	12,50	7	29,17	8	33,33	1	4,17	0	0,00	0	0,00
Sapindaceae	14	1	7,14	1	7,14	1	7,14	2	14,29	5	35,71	4	28,57	0	0,00	0	0,00
Sapotaceae	39	0	0,00	4	10,26	1	2,56	9	23,08	17	43,59	7	17,95	1	2,56	0	0,00
Simaroubaceae	8	0	0,00	1	12,50	2	25,00	2	25,00	2	25,00	0	0,00	0	0,00	1	12,50
Smilacaceae	8	0	0,00	1	12,50	0	0,00	0	0,00	2	25,00	2	25,00	2	25,00	1	12,50
Solanaceae	12	1	8,33	4	33,33	5	41,67	2	16,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Theaceae	4	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	50,00	2	50,00	0	0,00	0	0,00
Turneraceae	4	1	25,00	1	25,00	1	25,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Verbenaceae	6	0	0,00	0	0,00	1	16,67	3	50,00	2	33,33	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Violaceae	20	1	5,00	6	30,00	4	20,00	4	20,00	4	20,00	0	0,00	1	5,00	0	0,00
Vochysiaceae	16	0	0,00	1	6,25	1	6,25	4	25,00	7	43,75	3	18,75	0	0,00	0	0,00
TOTAL	1205	52	4,32	156	12,95	159	13,20	265	21,99	360	29,88	148	12,28	37	3,07	28	2,32

Legenda: OE = extrato orgânico; AE = extrato aquoso. 1+ = fraca capacidade de sequestro de radical livre (CSRL); 2+ = boa CSRL; 3+ = muito boa CSRL; 4+ = excelente CSRL.

A tabela 4 representa a tabela de contingência relativa à análise da atividade sequestradora de radicais livres dos extratos orgânicos e aquosos e as intensidades, divididas em ausência de atividade (0), atividade fraca (1+), atividade boa (2+), atividade muito boa (3+) e atividade excelente (4+).

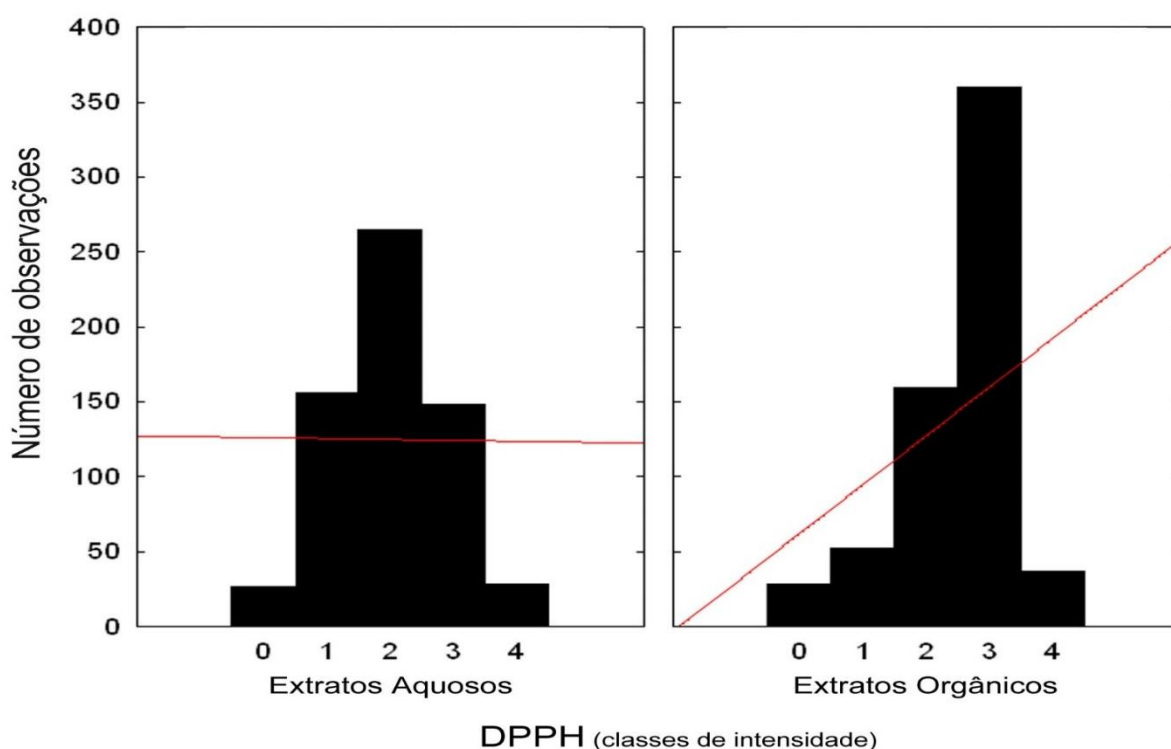
Tabela 4 – Tabela de contingência para a análise da ocorrência de atividade sequestradora de radicais livres de extratos orgânicos e aquosos, segundo o ensaio do difenilpicrilhidrazil (DPPH), representada pelos escores 4+ (capacidade excelente), 3+ (capacidade muito boa), 2+ (capacidade boa) e 1+ (capacidade fraca). $\chi^2_{(4)} = 168,138$; $p < 0,001$.

Intensidade Extrato	0	1+	2+	3+	4+	Total
Orgânico	28	52	159	360	37	636
Aquoso	27	156	265	148	28	624
Total	55	208	424	508	65	1260

A análise de chi quadrado foi realizada para o teste da atividade sequestradora de radicais livres para os extratos orgânicos e aquosos (Tabela 4). Embora a hipótese H_0 determine que ambos os extratos preveem uma distribuição igual de atividade, houve uma diferença extremamente significativa entre as duas variáveis ($\chi^2_{(4)} = 168,138$; $p < 0,001$), a hipótese H_0 foi rejeitada, o que significa que ambos os extratos apresentam comportamento relativo à intensidade da capacidade sequestradora de radicais livres significativamente diferente.

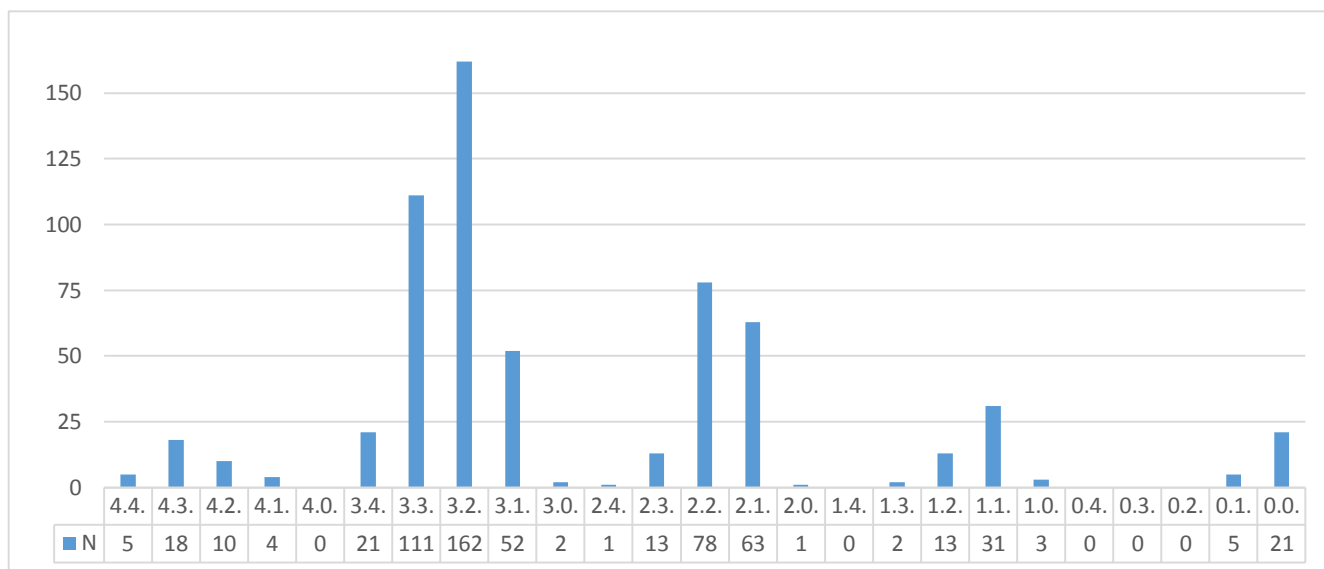
A figura 6 mostra a frequência de extratos orgânicos e aquosos que apresentaram CSRL. Os extratos orgânicos demonstram uma tendência a apresentar maiores valores de intensidade do que os extratos aquosos, segundo o ensaio DPPH. Isso se confirma com as frequências apresentadas, por exemplo, 360 extratos orgânicos obtiveram intensidade muito boa (3+) de CSRL, enquanto que os extratos aquosos obtiveram 148 para a mesma classe de intensidade.

Figura 6 – Frequência de extratos aquosos e orgânicos que apresentaram capacidade sequestradora de radicais livres, medida através do ensaio do difenilpicrilhidrazil (DPPH), apresentados segundo as classes de intensidade da atividade, representada pelos escores 4+ (capacidade excelente), 3+ (capacidade muito boa), 2+ (capacidade boa) e 1+ (capacidade fraca).



De cada porção de material da planta foram gerados dois tipos de extrato, um orgânico e outro aquoso. Esses extratos foram agrupados em seus respectivos pares e avaliados de acordo com as intensidades obtidas no ensaio de DPPH, como mostra a figura 7. Por exemplo: 5 pares (4.4.) de extratos obtiveram excelente (4+) CSRL, enquanto 78 pares (2.2.) obtiveram boa (2+) e 13 pares (1.2.) apresentaram intensidade fraca (1+) e boa (2+). Nenhum par de extratos apresentou as intensidades 4.0.; 1.4.; 1.0.; 0.4.; 0.3. e 0.2.

Figura 7 – Distribuição numérica dos pares de extratos orgânicos e aquosos oriundos do mesmo material de planta para averiguação da sua capacidade sequestradora de radical livre total. O primeiro valor corresponde ao escore observado para o extrato orgânico e o segundo valor, o observado para o extrato aquoso.



5.2 Análise dos extratos vegetais frente às classes químicas.

Na análise da presença de alcaloides nos extratos, foram identificados 203 (16,11%) extratos reativos positivamente para reagente de Dragendorff. Esses extratos são oriundos de 143 espécies de 35 famílias. Observou-se que 135 extratos são orgânicos e 69 aquosos. A tabela 5 mostra os resultados positivos obtidos para os extratos testados. São apresentadas as famílias das plantas que deram origem aos extratos testados positivamente, bem como as porcentagens de resultados positivos por família e as bibliografias consultadas que suportam a presença de alcaloides em uma determinada família.

Tabela 5 – Resultados positivos (número e porcentagem) para alcaloides, obtidos a partir de reação com reagente de Dragendorff (Fy) em cromatografia em camada delgada. A análise foi feita com 1260 extratos vegetais obtidos de plantas coletadas na floresta Amazônica e na Mata Atlântica. São apresentadas bibliografias consultadas que confirmam a presença de alcaloides nas famílias estudadas.

FAMÍLIA	Bibliografias Consultadas	OE	AE	N	%
Anacardiaceae	LI et al., 2014	0	1	1	0,493
Annonaceae	SESANG et al., 2014	25	4	29	14,286
Apocynaceae	ZHANG et al., 2015	14	3	17	8,374
Bignoniaceae	ROY et al., 2011	2	0	2	0,985
Boraginaceae	MANDIC et al., 2013	2	1	3	1,478
Caesalpiniaceae	GUPTA et al. 2009	3	2	5	2,463
Cecropiaceae	ADENEYE, 2006	1	1	2	0,985
Chrysobalanaceae	BARBOSA et al., 2013	0	2	2	0,985
Clusiaceae	MOULARI et al., 2007	6	2	8	3,941
Combretaceae	MANOSROI et al., 2013	2	0	2	0,985
Convolvulaceae	CHEN et al., 2014	0	1	1	0,493
Elaeocarpaceae	MUNOZ et al., 2011	0	1	1	0,493
Euphorbiaceae	JOHNSON-AJINWO et al., 2015	1	0	1	0,493
Fabaceae	RASTOGI et al., 2011	5	7	12	5,911
Gentianaceae	MAHMOOD et al., 2014	1	1	2	0,985
Icacinaceae	SHWETA et al., 2013	1	1	2	0,985
Lauraceae	ZHANG et al., 2014	11	5	16	7,882
Lecythidaceae	ADIELE et al., 2014	1	2	3	1,478
Loganiaceae	TCHINDA et al., 2014	1	0	1	0,493
Loranthaceae	OMEJE et al., 2011	2	1	3	1,478
Malpighiaceae	ZHAO et al., 2012	1	1	2	0,985
Meliaceae	JAIN et al., 2014	0	3	3	1,478
Menispermaceae	THAVAMANI et al., 2013	4	3	7	3,448
Mimosoideae	AYANWUYI et al., 2010	3	1	4	1,970
Moraceae	ISHOLA et al., 2013	0	2	2	0,985
Olacaceae	LORENCE et al., 2004	1	1	2	0,985
Piperaceae	HAN et al., 2014	4	0	4	1,970
Polygalaceae	EGASHIRA et al., 2006	1	1	2	0,985
Rubiaceae	ASHIHARA e WATANABE, 2014	26	10	36	17,734
Rutaceae	ZHAO et al., 2015	2	0	2	0,985
Salicaceae	RASMUSSEN et al., 2006	1	4	5	2,463
Sapotaceae	KUETE et al., 2006	7	1	8	3,941
Smilacaceae	XU et al., 2013	0	2	2	0,985
Solanaceae	GUTIÉRREZ et al., 2014	6	3	9	4,433
Violaceae	PATEL et al., 2013	1	1	2	0,985
TOTAL		135	69	203	100,000

Legenda: OE = extrato orgânico; AE = extrato aquoso; N= número total.

A presença de antraquinonas foi verificada a partir da reação com KOH. Foram encontrados 14 (1,11%) extratos positivos para KOH (Gx), que são oriundos de 13 espécies

pertencentes a 10 famílias. Dos 14 extratos, 12 são orgânicos e 2, aquosos. A tabela 6 mostra os resultados positivos deste ensaio, sendo relatados os coletores, os números de coleta, a data das coletas, as famílias das plantas, as espécies das plantas e os órgãos vegetais que foram utilizados para obtenção dos extratos, os números de extratos e as bibliografias consultadas que suportam a presença de antraquinonas nas famílias representadas.

Tabela 6 - Resultados positivos para teste com reagente de KOH (Gx), bibliografias consultadas e informações de coleta, família, espécies e órgãos das plantas.

	Número					número	Bibliografias
Coletor	da Coleta	Data coleta	Família	Espécie	Orgãos	do extrato	Consultadas
AAO	3585	25-02-2000	Violaceae	<i>Rinorea</i> sp.	CA	N1133	PATEL et al., 2013
IBS	52	30-09-2001	Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i>	OA	N1271	BARBIERI et al., 2014
IBS	156	12-06-2002	Malvaceae	<i>Guazuma</i> sp.	FR	N1469	ZONGO et al., 2013
AAO	4032	13-05-2002	Cucurbitaceae	sp.1	OA	N1477	ADEDAPO et al., 2013
AAO	4163	21-07-2002	Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.	OA	N1605	CHANG et al., 2003
AAO	4151	21-07-2002	Moraceae	<i>Helicostylis</i> sp.	OA	N1613	ISHOLA et al., 2013
AAO	4151	21-07-2002	Moraceae	<i>Helicostylis</i> sp.	OA	N1614	ISHOLA et al., 2013
MBP	769	24-01-2003	Annonaceae	<i>Duguetia uniflora</i>	CA	N1687	QI et al., 2010
IBS	194	22-08-2002	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	FO	N1731	REYES-CHILPA et al., 2014
MBP	2257	05/10/05	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.2	OA	N1989	FERNANDEZ et al., 2012
AAO	3809	05/04/02	Annonaceae	sp.3	CA	N2035	QI et al., 2010
AAO	4181	22/08/02	Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i>	OA	N2075	AKINYEMI et al. 2005
MBP	2795	04/08/2007	Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i>	OA	N2216	AKINYEMI et al. 2005
MBP	2820	05/08/2007	Combretaceae	<i>Combretum laurifolium</i>	OA	N2217	AKINYEMI et al. 2005

Legenda: CA = Caule; FO = Folha; FR = Fruto; OA = órgão aéreos.

Os extratos também foram testados para a presença de glicosídeos cardioativos. Somente 8 (0,63%) entre os 1260 extratos apresentaram resultados positivos na reação que empregou o reagente de Kedde (Hy). Esses extratos são oriundos de sete espécies pertencentes às seis famílias. Cinco desses extratos são orgânicos e três são aquosos. A tabela 7 mostra os resultados positivos deste ensaio, sendo relatados os coletores, os números de coleta, a data das coletas, as famílias das plantas, as espécies das plantas e os órgãos vegetais que foram utilizados para obtenção dos extratos, os números de extratos e as bibliografias consultadas que suportam a presença de antraquinonas nas famílias representadas.

Tabela 7 - Resultados positivos para teste com reagente de Kedde (Hy), bibliografias consultadas e informações de coleta, família, espécies e órgãos das plantas.

	Número					número	Bibliografias
Coletor	da Coleta	Data coleta	Família	Espécie	Orgãos	do extrato	Consultadas
AAO	3532	23-01-2000	Clusiaceae	<i>Tovomita brasiliensis</i>	FO	N999	POLICEGoudra et al., 2012
AAO	3534	23-01-2000	Clusiaceae	<i>Clusia spathulaefolia</i>	OA	N1005	POLICEGoudra et al., 2012
AAO	3534	23-01-2000	Clusiaceae	<i>Clusia spathulaefolia</i>	OA	N1006	POLICEGoudra et al., 2012
AAO	3546	24-02-2000	Caesalpiniaceae	<i>Dicorynia paraensis</i>	OA	N1023	MBAGWU e ADEYEMI, 2008
AAO	3567	25-02-2000	Apocynaceae	<i>Forsteronia laurifolia</i>	OA	N1047	DAI et al., 2014
MBP	778	24-01-2003	Nyctaginaceae	<i>Neea positifolia</i>	OA	N1694	ABBASI et al., 2012
MBP	3095	28/08/09	Mimosoideae	<i>Pentaclethra macroloba</i>	MA	N2114	AYANWUYI et al., 2010
EMC	3		Myrtaceae	sp.2	Casca	N2115	VAGHASIYA et al. 2008

LEGENDA: FO = Folha; MA = Madeira; OA = órgão aéreos.

6 DISCUSSÃO

A avaliação da atividade antioxidante de extratos vegetais obtidos de plantas de uso popular tem sido feita e pode ser facilmente encontrada na literatura (SOUZA et al., 2012). No entanto, um estudo sistemático, de baixo custo, rápido, acessível a qualquer laboratório e que seja referenciado, precisa ser proposto. No presente projeto, foi proposta a utilização da técnica de cromatografia em camada delgada (CCD) para acessar a capacidade antioxidante de 1260 extratos vegetais obtidos de plantas coletadas na floresta Amazônica e na Mata Atlântica e para avaliar a presença de algumas classes de compostos secundários nesses extratos. A técnica de CCD é simples e em diversos protocolos foi preterida por técnicas instrumentais, como a cromatografia líquida de alta eficiência (KOOLEN et al., 2013), a cromatografia de contracorrente e a cromatografia gasosa, frequentemente associadas a técnicas espectroscópicas (PINTO et al., 2002). Entretanto, devido ao fato da CCD ser acessível a qualquer laboratório, seja ele científico ou de um comércio ou indústria, algumas agências regulatórias ainda sugerem essa metodologia para a avaliação do perfil cromatográfico de fitoterápicos com finalidade de controle de qualidade (ANVISA, 2015 e WHO, 2011). Por esse motivo, a técnica desenvolvida nesse projeto pode facilmente ser realizada em qualquer laboratório e ganha seu valor pela facilidade de aplicação.

Para a avaliação da capacidade antioxidante, foram selecionados dois modelos experimentais: o do β -caroteno e do DPPH. O primeiro ensaio refere-se à avaliação da capacidade do extrato em inibir a peroxidação lipídica (ALVES et al., 2010). Já o segundo ensaio baseia-se na capacidade de sequestrar radicais livres dos compostos presentes nos extratos (SUCUPIRA et al., 2012). Embora muitos outros ensaios antioxidantes possam ser feitos, foram selecionados apenas esses dois por conta da quantidade de ensaios necessários. Futuramente, espera-se completar as informações referentes à capacidade antioxidante com experimentos em espectroscopia e em material biológico *in vivo*.

Como foi possível observar, apenas 837 (66,43%) extratos que apresentaram resultado positivo para o ensaio de β -caroteno, enquanto 1205 (95,63%) apresentaram resultado positivo para DPPH. Isso pode ter ocorrido por conta da presença de substâncias lipofílicas, capazes de inibir a peroxidação lipídica no ensaio do β -caroteno (DUARTE-ALMEIDA et al., 2006). Essas substâncias têm a capacidade de eliminar o radical $\cdot\text{OH}$ a partir dos átomos de hidrogênio resultantes da peroxidação lipídica (ORDENEZ et al., 2006). Já no ensaio de DPPH, substâncias lipofílicas, hidrofílicas e que são solúveis em solventes orgânicos (HUANG et al., 2005 e

SÁNCHEZ-MORENO, 2002) são avaliadas e estão disponíveis para reagirem com o DPPH, por isso um número maior de positivos.

Os resultados positivos obtidos para os extratos orgânicos e aquosos no ensaio do β -caroteno foram avaliados estatisticamente pelo teste do Chi quadrado. Segundo os resultados obtidos, foi observado que não há diferença entre o que se espera encontrar de atividade antioxidante para os extratos orgânicos e o que se espera encontrar para os extratos aquosos. Isso significa que a chance de se encontrar moléculas antioxidantes é a mesma em qualquer um dos dois tipos de extrato.

A partir dos resultados obtidos para β -caroteno, foi possível fazer um painel geral relativo à quantidade de extratos reativos ao experimento dentro de cada família. Esse painel tem sua importância exclusivamente na análise da capacidade antioxidante dos extratos da Extratoteca da UNIP somente e não é possível extrapolar a análise a outras inúmeras espécies de uma mesma família. Deste modo, é possível observar que, para todos os extratos da Extratoteca da UNIP pertencentes às famílias Acanthaceae, Anacardiaceae, Cecropiaceae, Combretaceae, Dennstaedtiaceae, Dilleniaceae, Dryopteridaceae, Elaeocarpaceae, Gnetaceae, Humiriaceae, Nyctaginaceae, Quiinaceae, Rhabdodendraceae, Rhizophoraceae, Verbenaceae e Vochysiaceae foi observada atividade antioxidante, e que em 12 famílias somente 50% dos extratos da Extratoteca da UNIP apresentaram reação positiva para β -caroteno. A mesma análise pode ser feita para as outras famílias, e os dados podem ser cruzados com a ocorrência de determinados grupos de compostos químicos, também obtidos no presente projeto.

Dos 1260 extratos, 63,25% (797) apresentaram atividade antioxidante e sequestradora de radicais livres, ou seja, esses extratos possuem moléculas que têm a capacidade de doação de elétrons ou átomos de H, de inibir ou parar a peroxidação lipídica, de reagir em ambientes hidrofílicos e lipofílicos (TIVERON et al., 2012). Dos 797 extratos, destacam-se 17 extratos orgânicos (2,13%) e 22 (2,76%) extratos aquosos que apresentaram excelente CSRL e atividade antioxidante. Esses extratos têm potencial antioxidante mais promissor, entre os 1260 testados.

Segundo os resultados observados, a CSRL pode ser encontrada e amplamente distribuída nas famílias estudadas, possivelmente por conta da presença de compostos fenólicos ou outros compostos com anéis fenólicos e grupo hidroxila presentes. Foi sugerida a hipótese de que a possibilidade de se encontrar moléculas com CSRL em extratos orgânicos e aquosos fosse a mesma. Segundo análise estatística realizada, existe uma diferença extremamente significativa na possibilidade de se encontrar moléculas com CSRL em extratos orgânicos em relação aos aquosos, como demonstrado na figura 6, a diferença é evidenciada pela linha de

tendência que indica claramente que os extratos orgânicos apresentam mais atividade sequestradora de radicais livres que os aquosos, e que a chance de se obter compostos químicos antioxidantes nos extratos orgânicos é maior que nos extratos aquosos. Essa conclusão pode auxiliar estatisticamente a escolha do extrato a ser estudado em termos de sua composição química, em particular quando os resultados obtidos agora forem comparados com os resultados biológicos obtidos anteriormente (citotoxicidade e atividade antibacteriana).

Do mesmo modo feito na análise da capacidade antioxidante em relação às famílias, as intensidades relativas à CSRL foram agrupadas em famílias (tabela 3). Essa análise, de novo, não deve ser extrapolada a outras espécies que não as que deram origem aos extratos da Extratoteca da UNIP, uma vez que as coletas realizadas pelo grupo não são estatisticamente significativas, em relação ao número total de espécies existentes. Portanto, os dados compilados no presente trabalho tornam-se uma ferramenta importante para a análise exclusiva dos extratos da Extratoteca da UNIP. Assim, uma análise mais detalhada para cada família pode ser feita, por exemplo, para a família das Annonaceae. Dos 70 extratos testados, 23 extratos orgânicos apresentaram atividade CSRL muito boa (3+) e 19 extratos aquosos apresentaram atividade boa (2+). Apenas um extrato orgânico apresentou atividade excelente (4+).

Como cada parte de planta usada como matéria-prima vegetal para obtenção dos extratos foi usada para se obter dois extratos, o orgânico e o aquoso, houve a perda da capacidade de se avaliar a atividade antioxidante total. Por esse motivo, cada par de extratos foi agrupado para que essa capacidade total fosse mensurada. Com isso, os pares de extratos foram reunidos em grupos nomeados de acordo com a intensidade avaliada, ou seja, um grupo recebeu o nome “4.4.”, que significa que a intensidade de CSRL do extrato orgânico (primeiro número) é 4+, e o mesmo valor se encontrou para o extrato aquoso (segundo número), ou seja, 4+. A mesma análise foi feita para os grupos 4.3, 4.2,...1.4, etc. No presente trabalho, somente foram apresentados os valores referentes à quantidade de pares de extrato em cada grupo. O agrupamento dos pares de extrato e suas porcentagens podem ser comparados com algum dado botânico desejado, como por exemplo:

1) Distribuição da intensidade dos pares de extratos obtidos de plantas da uma família específica:

a) família Annonaceae apresenta 34 pares com intensidades distribuídas da seguinte forma: 4.1. (1 par); 3.3. (2 pares); 3.2. (2 pares); 3.1. (13 pares); 2.3. (8 pares); 2.2. (1 par); 2.1. (6 pares) e 1.1. (1 par). Em todos os pares formados, os valores obtidos para extratos orgânicos

são maiores, e os dois pares cujas intensidades são 3 e 3 ganham destaque por conta de apresentarem uma ótima CSRL e provavelmente por terem compostos químicos de estruturas químicas diversificadas. Análises semelhantes podem ser feitas com as outras famílias.

b) família Apocynaceae apresenta pares com intensidade de: 3.3. (5 pares); 3.2. (5 pares); 2.2. (7 pares); 2.1. (5 pares); 1.2. (1 par); 1.1. (3 pares); 0.1. (1 par) e 0.0. (2 pares).

c) família Combretaceae apresenta pares com intensidade de: 4.4. (1 par); 3.3. (4 pares) e 3.2. (3 pares).

d) família Fabaceae apresenta pares com intensidade de: 4.2. (1 par); 3.4. (1 par); 3.3. (5 pares); 3.2. (13 pares); 3.1. (4 pares); 2.2. (4 pares); 2.1. (7 pares); 1.1. (3 pares); 1.0. (1 par); 0.1. (1 par) e 0.0. (1 par).

e) família Lauraceae apresenta pares com intensidade de: 4.4. (2 pares); 4.3. (1 pares); 4.2. (1 par); 3.4. (2 pares); 3.3. (4 pares); 3.2. (7 pares); 3.1. (2 pares); 2.2. (1 par); 2.1. (2 pares) e 0.0. (3 pares).

f) família Memecylaceae apresenta pares com intensidade de: 4.4. (1 par); 4.1. (1 par) e 1.3. (1 par).

g) família Smilacaceae apresenta pares com intensidade de: 4.4. (1 par); 4.3. (1 par); 3.3. (1 par) e 3.1. (1 par).

2) Distribuição dos pares de extratos segundo os órgãos vegetais:

a) pares de extratos obtidos do caule de diversas espécies (intensidades): 4.4. (1 par); 4.3. (7 pares); 4.2. (7 pares); 4.1. (4 pares); 3.3. (17 pares); 3.2. (32 pares); 3.1. (16 pares); 2.3. (3 pares); 2.2. (6 pares); 2.1. (17 pares); 2.0. (1 par); 1.2. (1 par); 1.1. (4 pares); 0.1. (1 par) e 0.0. (2 pares). A partir dessa análise, é possível avaliar que a maioria dos pares mais ativos, obtidos do caule de diversas espécies, apresenta extrato orgânico com CSRL ótima e extrato aquoso com CSRL muito boa ou boa.

b) pares de extratos obtidos de flores (intensidades): 4.3. (1 par); 3.4. (1 par); 3.2. (3 pares); 2.2. (3 pares); 2.1. (3 pares) e 1.1. (2 pares).

c) pares de extratos obtidos de folhas (intensidades): 4.4. (1 par); 4.3. (3 pares); 3.4. (6 pares); 3.3. (13 pares); 3.2. (10 pares); 3.1. (2 pares); 2.4. (1 par); 2.3. (4 pares); 2.2. (15 pares); 2.1. (6 pares); 1.1. (1 par); 0.1. (1 par) e 0.0. (2 pares).

d) pares de extratos obtidos dos órgãos aéreos: 4.4. (3 pares); 4.3. (7 pares); 4.2. (2 pares); 3.4. (13 pares); 3.3. (75 pares); 3.2. (111 pares); 3.1. (32 pares); 3.0. (2 pares); 2.3. (6

pares); 2.2. (45 pares); 2.1. (27 pares); 1.3. (2 pares); 1.2. (9 pares); 1.1. (16 pares); 1.0. (2 pares); 0.1. (3 pares) e 0.0. (17 pares)

e) pares de extratos obtidos da plantas inteiras: 4.2 (1 par); 3.2. (1 par); 2.2. (5 pares); 2.1. (2 pares); 1.2. (2 pares); 1.1. (2 pares) e 1.0. (1 par).

3) Distribuição dos pares de extratos de uma família específica, segundo os órgãos vegetais:

a) a família Lauraceae, com seus extratos oriundos de caules, apresenta pares com intensidades: 4.4. (1 par); 4.3. (2 pares); 4.2. (1 par); 3.3. (1 par); 2.1. (1 par) e 0.0. (1 par); com seus extratos oriundos dos órgãos aéreos, família apresenta pares de intensidade: 4.4. (1 par); 3.4. (1 par); 3.3. (2 pares); 3.2. (5 pares); 3.1. (2 pares); 2.2. (1 par); 2.1. (1 par) e 0.0. (2 pares). Embora a quantidade de pares seja baixa para caules, observa-se a grande capacidade sequestradora de radicais livres de um par de extratos oriundos do caule. Observa-se, ainda, que existem dois pares de extratos oriundos de órgãos aéreos que não apresentou CSRL.

Os dados relativos à capacidade antioxidante e sequestradora de radicais livres ganha uma importância maior quando comparados aos dados obtidos da presença de determinadas classes químicas nos extratos.

Os alcaloides são um grupo de compostos vegetais que apresentam atividade farmacológica e por essa razão, são amplamente estudados. Além disso, alguns apresentam anéis fenólicos que podem complementar a eficácia da ação antioxidante global da planta. Já no início do século 18, Sertürner isolou e identificou a morfina, extraída do ópio, obtido da papoula (*Papaver somniferum*) (VIEGAS et al., 2006). O real número conhecido de alcaloides é controverso, mas autores concordam que exista algo entre 10mil a 16mil alcaloides conhecidos (CROTEAU et al., 2000) isolados de plantas e outros organismos vivos, como fungos (MIEDANER e GEIGER, 2015), sapos (CLARKE, 1997) ou organismos marinhos (HUANG et al., 2014).

No presente trabalho, a quantidade de extratos que apresentaram alcaloides (16,11% – 203) coincide com a quantidade esperada a ser encontrada na natureza, uma vez que alguns autores apontam que os alcaloides ocorram entre 10 e 20% nas plantas (CROTEAU et al., 2000; WINK et al., 2010). Embora essa comparação não seja fidedigna por conta do processo inicial de coleta de plantas, que é baseada em parte pela aproximação quimiossistemática das espécies e parte por uma coleta randomizada e, portanto, apresenta um grande número de extratos

oriundos de plantas que têm uma probabilidade maior de apresentarem alcaloides, mostrou-se interessante no que diz respeito à prospecção da quantidade de extratos a apresentarem alcaloides na extratoteca. Esse dado pode servir de suporte para a determinação de extratos a serem priorizados no estudo químico quando cruzado com os dados biológicos, além de poderem ser comparados com os dados relativos à atividade antioxidante, uma vez que alguns alcaloides podem cumprir essa função, na planta, por conta de sua estrutura química (HERRERA et al., 2014).

Em termos gerais, alcaloides foram encontrados nas famílias que sabidamente costumam apresentar espécies produtoras desse grupo de metabólitos secundários. Baseando-se somente nas técnicas de CCD, é impossível avaliar seguramente os resultados falso positivos e falso negativos, uma vez que, para confirmar a presença ou ausência de alcaloides (ou quaisquer outras classes químicas, na verdade), haveria a necessidade de se fazer o estudo da composição química de cada extrato individualmente, o que foge da proposta inicial.

Três extratos (0,24%) pertencentes às famílias Annonaceae e Cucurbitaceae apresentam antraquinonas. As antraquinonas são metabólitos secundários que ocorrem no reino vegetal (SWAIN, 1965) (Tabela 6), porém não são amplamente distribuídos, por apresentarem relativa toxicidade (SILVA et al., 2008). As antraquinonas exercem um papel importante nas plantas que as produzem, como a regulação do pH fisiológico, a capacidade de compor as cores das plantas e a capacidade de auxiliar na defesa (SIMÕES et al., 2007). No homem, as antraquinonas são laxativas. Em termos de sua capacidade antioxidante, por serem compostos derivados do antraceno, apresentam anéis fenólicos conjugados, cumprindo com uma das condições primordiais para a atividade antioxidante (DAVE e LEDUWANI, 2012). Contudo, suas características laxativas impediriam seu aproveitamento na prevenção de doenças causadas pelo desequilíbrio REDOX.

Extratos de seis famílias (Apocynaceae, Caesalpiniaceae, Clusiaceae, Mimosoideae, Myrtaceae e Nyctaginaceae) apresentaram resultado positivo para presença de glicosídeos cardioativos (Tabela 7). Os glicosídeos cardioativos também ocorrem em pequena quantidade, na natureza. Apresenta caráter tóxico e é um dos metabólitos secundários com maior índice de ocorrências de intoxicação, ficando atrás dos alcaloides e oxalatos (CALDERON et al., 2013; CALDERON et al., 2014). Plantas ornamentais, como a espiroleira (*Nerium oleander*, Apocynaceae), apresentam glicosídeos cardioativos. O elevado número de extratos obtidos de plantas das famílias das Apocynaceae, Caesalpiniaceae e Mimosoideae sugeririam que um

número grande de resultados positivos poderia ocorrer para glicosídeos cardioativos, mas a possibilidade não se confirmou.

Foram testadas as presenças de compostos fenólicos e de terpenos nos extratos, porém, os resultados obtidos com os reveladores NP e H_2SO_4 não possibilitaram uma análise mais específica, e outras metodologias deverão ser aplicadas para se obter resultados mais representativos.

7 CONCLUSÃO

A utilização de CCD para caracterização de 1260 extratos de plantas resultou em informações referentes aos aspectos químicos e antioxidantes de extratos vegetais, possibilitando a triagem em grande escala desses como suporte às pesquisas biológicas desenvolvidas no Núcleo de Pesquisas em Biodiversidade.

A atividade antioxidante dos extratos vegetais, representada por 66,43% (837) de extratos positivos para o ensaio de β -caroteno, e 95,63% (1205) de extratos com alguma intensidade de CSRL (ensaio de DPPH), indica que existe um potencial muito grande e dá suporte à busca de novos agentes a serem usados na quimioprevenção de doenças crônicas.

Os resultados de cada família, por exemplo a família Combretaceae que obteve resultados positivos para o ensaio de β -caroteno, excelente (4+) CSRL, e positivo para presença de alcaloides e antraquinonas, permite escolher extratos orgânicos para continuidade em pesquisas com células cancerígenas e sobre a composição química detalhada apontadas por essa triagem inicial.

A identificação das classes químicas, como alcaloides (203 extratos), antraquinonas (14 extratos) e glicosídes cardioativos (8 extratos), em cada um dos extratos, imprime ao banco de extratos um valor maior, por possibilitar a capacidade de dar suporte aos estudos biológicos já realizados, bem como ao estudo relativo à avaliação da capacidade antioxidante.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Consolidado de Normas da COFID**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/f8183a004707cee086319741cdd33a01/Consolidado+COFID+V.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 24/05/2015.
- ALVES, C. Q. et al. Métodos para determinação de atividade antioxidante *in vitro* em substratos orgânicos. **Química Nova**, v. 33, n. 10, p. 2202-2210, Out/2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v33n10/33.pdf>. Acesso em: 01/07/2013
- AMIN, R. et. al. Perspectives for cancer prevention with natural compounds. **Journal of Clinical Oncology**, v. 27, n. 16, p. 2712-2725, Jun/2009. Disponível em: www.jco.org. Acesso em: 01/07/2013.
- ANGELO, P. M. e JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos: Uma breve revisão. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 66, n. 1, 2007. Disponível em: <http://www.periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/rial/v66n1/v66n1a01.pdf>. Acesso em 19/12/2014.
- ANTOLOVICH, M. et al. Methods for testing antioxidant activity. **Analyst**, v. 127, p. 183-198, 2002. Disponível em: <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2002/an/b009171p/unauth#!divAbstract>. Acesso em 18/04/2014.
- ARMANIA, N. et. al. Dillenia suffruticosa exhibited antioxidant and cytotoxic activity through induction of apoptosis and G2/M cell cycle arrest. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 146, p. 525-535, Jan/2013. Disponível em: www.elsevier.com/locate/jep. Acesso em: 01/07/2013.
- BARBOSA, K. B. F. et al. Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Rev. Nutr.**, v. 23, n. 4, Aug/2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732010000400013&lng=en&nrm=iso. Acesso em 19/12/2014.
- BIRBEN, E. et al. Oxidative Stress and Antioxidant Defense. **W. A. O. Journal**, v. 5, n. 1, p. 9-19, Jan/2012. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3488923/>. Acesso em 19/12/2014.
- BREEMEN, R. B.; PAJKOVIC, N. Multitargeted therapy of cancer by lycopene. **Cancer Letters**, v. 269, p. 339-351, Mai/2008. Disponível em: www.elsevier.com/locate/canlet. Acesso em: 01/07/2013.
- BURGESS, D. J. Anticancer drugs: selective oxycution? **Nat. Rev. Discov.**, v. 10, p. 658-659, 2011.
- CERQUEIRA, F. M.; MEDEIROS, M. H. G.; AUGUSTO, O. Antioxidantes dietéticos: Controvérsias e Perspectivas. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p.441-449, Jan/2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422007000200036&script=sci_arttext. Acesso em: 15/08/2013.

CHAKRAVARTI, B. et. al. In vitro anti-breast câncer activity of ethanolic extract of *Wrightia tomentosa*: Role of pro-apoptotic effects of oleanolic acid and urosolic acid. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 142, p. 72-79, Abr/2012. Disponível em: www.elsevier.com/locate/jethpharm. Acesso em: 01/07/2013.

CHAN, M. M. et al. Inhibition of inducible nitric oxide Synthase gene expression and enzyme activity by epigallocatechin gallate, a natural product from green tea. **Biochem. Pharmacol.**, v. 54, p. 1281-1286, 1997. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9393670. Acesso em: 15/06/2015.

CHAN, J. Y. et al. Chromosomal localization of the human NF-E2 family of bZIP transcription factors by fluorescence in situ hybridization. **Hum. Genet.**, v. 95, p. 265-269, 1995. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7868116. Acesso em: 15/06/2015.

CHEN, C.; KONG, A. N. Dietary chemopreventive compounds and ARE/EpRE signaling. **Free Radical Biology Medicine**, v. 36, n. 12, p. 1505-1516, Jun/2004. Disponível em: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S089158490400276X. Acesso em: 12/12/2013.

CHENG, A. L. et al. Phase I clinical trial of curcumin, a chemopreventive agent, in patients with high-risk or pre-malignant lesions. **Anticancer Res.**, v. 21, p. 2895-2900, 2001.

CHICCA, A. et. al. Cytotoxic effects of *Echinacea* root hexanic extracts on human cancer cell lines. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 110, p. 148-153, Set/2006. Disponível em: www.elsevier.com/locate/jethpharm. Acesso em: 01/07/2013.

CHOUHAN, H.; SINGH, S. K. Phytochemical analysis, antioxidant and anti-inflammatory activities of *Phyllanthus simplex*. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 137, p. 1337-1344, Ago/2011. Disponível em: www.elsevier.com/locate/jethpharm. Acesso em: 01/07/2013.

CLARKE, B. T. The Natural History of Amphibian skin secretions, their Normal Functioning and Potential Medical Applications. **Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society**, v. 72, p. 365-379, 1997.

COLLINS, C. H. O desenvolvimento da Cromatografia em Camada Delgada. **Scientia Chromatographica**, v. 2, n. 1, p. 5-12, 2010. Disponível em: <http://www.scientiachromatographica.com/files/v2n2/v2n2a1.pdf>. Acesso em: 19/05/2015.

COSTA, A.F. **Farmacognosia**. 5ª Edição. I Volume. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1994a. 1031 p.

COSTA, A.F. **Farmacognosia**. 5ª Edição. I Volume. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1994b. 1117 p.

CROTEAU, R., KUTCHAN, T. M., LEWIS, N. G. Natural Products (Secondary Metabolites). In: Buchanan, B., Gruissem, W., Jones, R. Editors. **Biochemistry & Molecular Biology of Plants**. American Society of Plant Physiologists, 2000. 1250-1318.

DAJAS, F. Life or death: Neuroprotective and anticancer effects of quercetin. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 143, p. 383-396, Jul/2012. Disponível em: www.elsevier.com/locate/jethpharm. Acesso em: 01/07/2013.

DALY, D. C. Trilhas botânicas. In: OLIVEIRA, A. A.; DALY, D. C.; ALMEIDA, H. **As florestas do Rio Negro**. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2001. 339 p.

DAJAS, F. Life or death: Neuroprotective and anticancer effects of quercetin. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 143, p. 383-396, Jul/2012. Disponível em: www.elsevier.com/locate/jethpharm. Acesso em: 01/07/2013.

DAVE, H.; LEDWANI, L. A review on Anthraquinones isolated from *Cassia* species and their applications. **Indian J. Nat. Products and Resources**, v. 3, n. 3, p. 291-319, Set/2012. Disponível em: http://www.researchgate.net/publication/237163942_A_review_on_anthraquinones_isolated_from_Cassia_species_and_their_applications. Acesso em: 21/03/2015.

DING, L. et. al. Anti-proliferation, cell cycle arrest and apoptosis induced by a natural xanthone from *Gentianopsis paludosa* Ma, in human promyelocytic leukemia cell line HL-60 cells. **Toxicology in Vitro**, v. 23, p. 408-417, Jan/2009. Disponível em: www.elsevier.com/locate/toxinvit. Acesso em: 01/07/2013.

DREIFUSS, A. A. et. al. Antitumoral and antioxidant effects of a hydroalcoholic extract of cat's claw (*Uncaria tomentosa*) (Willd. Ex Roem. & Schult) in an *in vivo* carcinosarcoma model. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 130, p. 127-133, Mai/2010. Disponível em: www.elsevier.com/locate/jethpharm. Acesso em: 01/07/2013.

DUARTE-ALMEIDA, J. M. et al. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema β -caroteno/ácido linoleico e método de sequestro de radicais DPPH. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 446-452, Abr-Jun/2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n2/30196.pdf>. Acesso em: 20/10/2013.

DUNN, G. P.; OLD, L. J.; SCHREIBER, R. D. The immunobiology of cancer immunosurveillance and immunoediting. **Immunity**, v. 21, p. 137-148, 2004.

ESTORK, Dirce M. et. al. First Chemical Evaluation and Toxicity of *Casinga-cheirosa* to Balb-c Male Mice. **Molecules**, v. 19, p. 3973-3987, Apr/2014. Disponível em: www.mdpi.com/journal/molecules. Acesso em: 03/04/2015.

EVANS, M. D.; DIZDAROGLU, M.; COOKE, M. S. Oxidative DNA damage and disease: induction, repair and significance. **Mutat. Res.**, v. 567, p. 1-61, 2004.

FORZZA, R. C. et al. New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. **BioScience**, v. 62, n. 1, p. 39-45, Jan/2012. Disponível em: www.ucpressjournals.com/reprintinfo.asp. Acesso em: 06/04/2015.

FRANK, G. D.; EGUCHI, S. Activation of tyrosine kinases by reactive oxygen species in vascular smooth muscle cells: significance and involvement of EGF receptor transactivation by angiotensin II. **Antioxid. Redox. Signal.**, v.5, p. 771-780, 2003. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14588150>. Acesso em: 15/06/2015.

GROPPER, Sareen S.; SMITH, Jack L.; GROFF, James, L. **Nutrição Avançada e Metabolismo Humano**. 5ª Edição. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 617 p.

GUNADHARINI, D. N. et. al. Induction of apoptosis and inhibition of PI3K/Akt pathway in PC-3 and LNCaP prostate cancer cells by ethanolic neem leaf extract. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 134, p. 644-650, Jan/2011. Disponível em: www.elsevier.com/locate/jethpharm. Acesso em: 01/07/2013.

GURIB-FAKIM, Ameenah. Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs tomorrow. **Molecular Aspects of Medicine**, v. 27, p. 1-93, 2006. Disponível em: www.elsevier.com/locate/mam. Acesso em: 15/07/2014.

HALLIWELL, B. Free radicals and antioxidants – *quo vadis?* **Trends in Pharmacological Sciences**, v. 32, n. 3, p. 125-130, Mar/2011. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21216018>. Acesso em: 15/07/2014

HALLIWELL, B; GUTTERIDGE, J. M. C. **Free radicals in Biology and Medicine**. 4th Ed., Oxford: Oxford University Press, 2007.

HAMPSON, P.; WANG, K.; LORD, J. M. Treatment of actinic keratosis, acute myeloid leukemia, therapy, treatment of basal cell carcinoma, protein kinase C activator. **Drugs Fut.**, v. 30, n. 10, p. 1003-1005, 2005. Disponível em: https://journals.prous.com/journals/servlet/xmlxsl/pk_journals.xml_summary_pr?p_JournalId=2&p_RefId=942816&p_IsPs=N. Acesso em: 15/06/2015.

HEIM, Kelly E.; TAGLIAFERRO, Anthony R.; BOBILYA, Dennis J. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolismo, and structure-activity relationships. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 13, May/2002. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12550068>. Acesso em: 20/09/2013.

HERRERA, M. A. et al. Surface enhanced Raman scattering study of the antioxidant alkaloid boldine using prismatic silver nanoparticles. **Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc.**, v. 133, p. 591-596, Jan/2014. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24992918>. Acesso em: 15/06/2015

HSEU, Y. et. al. Toona sinensis (leaf extracts) inhibit vascular endothelial growth factor (VEGF)-induced angiogenesis in vascular endothelial cells. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 134, p. 111-121, Dez/2010. Disponível em: www.elsevier.com/locate/jethpharm. Acesso em: 01/07/2013.

HUANG, D.; BOXIN, O. U.; PRIOR, R. L. The chemistry behind Antioxidant Capacity Assays. **J. Agric. and Food Chem.**, v. 53, p. 1841-1856, 2005. Disponível em: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf030723c>. Acesso em: 23/03/2015.

HUANG, X. C. et al. Lamellarion O, a pyrrole alkaloid from in Australian marine sponge, Ianthell sp., reverses BCRP mediated drug resistance in cancer cells. **Mar Drugs**, v. 12, n. 7, p. 3818-3937, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde, 2013:** Percepção do Estado de Saúde, Estilos de vida e Doenças Crônicas. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/pns2013.pdf>. Acesso em: 23/01/2015.

KANG, N. J. et. al. Polyphenols as small molecular inhibitors of signaling cascades in carcinogenesis. **Pharmacology & Therapeutics**, v. 130, p. 310-324, 2011. Disponível em: www.elsevier.com/locate/pharmthera. Acesso em: 01/07/2013.

KLAUNIG, J. E. et. al. Oxidative stress and oxidative damage in chemical carcinogenesis. **Toxicology and Applied Pharmacology**, v. 254, p. 86-99, Fev/2011. Disponível em: www.elsevier.com/locate/ytap. Acesso em: 01/07/2013.

KLAUNIG, J. E.; KAMENDULIS, L. M.; HOCEVAR, B. A. Oxidative stress and oxidative damage in carcinogenesis. **Toxicologic Pathology**, v. 38, p. 96-109, Fev/2010. Disponível em: www.sagepublications.com. Acesso em: 01/07/2013.

KOOLEN, H. F. et al. Antioxidant, antimicrobial activities and characterization of phenolic compounds from buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) by UPLC-ESI-MS/MS. **Food Research International**, v. 51, p. 467-473, Jan/2013. Disponível em: www.elsevier.com/locate/foodres. Acesso em: 01/02/2015.

LAMBERT, J. D.; ELIAS, R. J. The antioxidant and pro-oxidant activities of green tea polyphenols: A role in cancer prevention. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 501, p. 65-72, 2010. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003986110002328>. Acesso em: 10/03/2015.

LARSON, R. A. **Naturally occurring antioxidants**. 1ª Edição. New York: Lewis Publishers, 1997a. 11 p.

LARSON, R. A. **Naturally occurring antioxidants**. 1ª Edição. New York: Lewis Publishers, 1997b. 11 p.

LI, Y. et. al. A flavonoid glycoside isolated from *Smilax china* L. rhizome in vitro anticancer effects on human cancer cell lines. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 113, p. 115-124, Mai/2007. Disponível em: www.elsevier.com/locate/jethpharm. Acesso em: 01/07/2013.

LIMA, A. R. et. al. Compostos bioativos do café: atividade antioxidante *in vitro* do café verde e torrado antes e após a descafeinação. **Química Nova**, v. 33, n. 1, p. 20-24, 2010. Disponível em: www.scielo.br/pdf/qn/v33n1/04.pdf. Acesso em: 07/12/2013.

LIMA, A. **Caracterização química, avaliação da atividade antioxidante *in vitro* e *in vivo*, e identificação dos compostos fenólicos presentes no pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.).** 2008. 182 p. Tese. [Doutorado em Bromatologia] - Universidade de São Paulo; São Paulo, 2008.

LIPPMAN, S. M.; HAWK, E. T. Cancer prevention: from 1727 to milestones of the past 100 years. **Cancer Research**, v. 69, n. 13, p. 5269-5284, Jul/2009. Disponível em: www.aacrjournals.org. Acesso em: 01/07/2013.

MARTINEZ, J.; MORENO, J. J. Effect of resveratrol, a natural polyphenolic compound on reactive oxygen species and prostaglandin production. **Biochem. Pharmacol.**, v. 59, p. 865-870, 2000.

MARSTON, A. Role of advances in chromatographic techniques in phytochemistry. **Phytochemistry**, v. 68, p. 2786-2798, Nob-Dec/2007. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17931672. Acesso em: 02/05/2015.

MIEDANER, T, **GEIGER** H. H. Biology, genetics, and management of ergot (*Claviceps* sp.) in rye, sorghum, and pearl millet. **Toxins (Basel)**, v. 7, n. 3, p. 659-678, 2015

MOI, P. et al. Isolation of NF-E2-related factor 2 (Nrf2), a NF-E2-like basic leucine zipper transcriptional activator that binds to the tandem NF-E2/AP1 repeat of the beta-globin locus control region. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, v. 91, p. 9926-9930, 1994.

MOLYNEUX, P. Use of DPPH to estimate antioxidant activity. **Songklanakarin J. Sci. Technol.**, v. 26, n. 2, p. 211-219, Mar-Apr/2004. Disponível em: <http://wenku.baidu.com/view/7c54dbc4da38376baf1fae39.html>. Acesso em: 20/10/2013.

MONTEFUSCO-PEREIRA, C. V. et al. Antioxidant, anti-inflammatory, and hypoglycemic effects of the leaf extract from *Passiflora nitida* Kunth. **Appl Biochem Biotechnol**, v. 170, n. 6, p. 1367-1378, Jul/2013. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23666642>. Acesso em: 05/06/2015.

MUSTAFA, A.; **TURNER**, C. Pressurized liquid extraction as a green approach in food and herbal plants extraction: A review. **Analytica Chimica Acta**, v. 703, p. 8-18, Jul/2013. Disponível em: www.elsevier.com/locate/aca. Acesso em: 05/06/2015.

NAPOLITANO, D. R. et al. Down-modulation of nitric oxide production in murine macrophages treated with crude plant extracts from the Brazilian Cerrado. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 99, p. 37-41, Jan/2005.

NDHLALA, A. R.; **MOYO**, M.; **STADEN**, J. V. Natural Antioxidants: Fascinating or Mythical Biomolecules? **Molecules**, v.15, p. 6905-6930, 2010. Disponível em: www.mdpi.com/journal/molecules. Acesso em: 27/07/2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Novo relatório da OMS traz informações sobre estatísticas de saúde em todo o mundo**. Brasília, 2011. Disponível em: www.onu.org.br. Acesso em: 31/08/2013.

OLIVEIRA, S. G. D. et al. An ethnomedicinal survey on phytotherapy with professionals and patients from Basic Care Units in the Brazilian Unified Health System. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 140, p. 428-437, 2012. Disponível em: www.elsevier.com/locate/jethpharm. Acesso em: 09/08/2014.

ORDENEZ, A. A. L. et al. Antioxidant activities of *Sechium edule* (Jacq.) Swartz extracts **Food Chemistry**, v. 97, p. 452-458, 2006. Disponível em: www.elsevier.com/locate/foodchem. Acesso em: 19/04/2015.

PATIL, J.; **KIM**, J.; **JAYAPRAKASHA**, G. K. Berberine induces apoptosis in breast cancer cells (MCF-7) through mitochondrial-dependent pathway. **European Journal of Pharmacology**, v. 645, p. 70-78, Ago/2010. Disponível em: www.elsevier.com/locate/ejphar. Acesso em: 01/07/2013.

PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S.; VYVYAN, J. R. Introdução à Espectroscopia. 4^a ed. Bellingham, Washington: Cengage Learning, 2010. 716 p.

PINTO, A. C. et al. Produtos naturais: atualidade, desafios e perscectivas. **Quim. Nova**, v. 25, supl. 1, p. 45-61, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422002000800009. Acesso em: 27/04/2015.

RAMOS, S. et. al. Dietary flavonols exert different effects on antioxidant defenses and apoptosis/proliferation in Caco-2 and SW480 colon câncer cells. **Toxicology in Vitro**, v. 25, p. 1771-1781, Set/2011. Disponível em: www.elsevier.com/locate/toxinvit. Acesso em: 01/07/2013.

RATES, S. M. K. Plants as source of drugs. **Toxicon**, v. 39, p. 603-613, 2001. Disponível em: www.elsevier.com/locate/toxicon. Acesso em: 29/04/2015.

RHYS-WILLIAMS, A. T. An introduction to fluorescence in biological analysis, Perkin-Elmer Ltd.: USA, 2000. 5 p.

SÁNCHEZ-MORENO, C. Review: Methods used to evaluate the Free Radical Scavenging Activity in Foods and Biological Systems. **Food Sci. Tech. Int.**, v. 8, n. 3, p. 121-137, 2002. Disponível em: <http://fst.sagepub.com/content/8/3/121.abstract>. Acesso em: 09/11/2013.

SAEIDNIA, S.; ABDOLLAHI, M. Antioxidants: Friends or foe in prevention or treatment of cancer: The debate of the century. **Toxicology and Applied Pharmacology**, v. 271, p. 49-63, Mai/2013. Disponível em: www.elsevier.com/locate/ytap. Acesso em: 01/07/2013.

SALDANHA, T. C. B.; ARAÚJO, M. C.; BARROS-NETO, B. Análise multicomponente simultânea por espectrofotometria de absorção molecular UV-Vis. **Química Nova**, v. 22, n. 6, p. 847-853, Fev/1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v22n6/2589.pdf>. Acesso em: 07/06/2015.

SANTOS, A. K.; et al. Antioxidant activity of five Brazilian plants used as traditional medicines and food in Brazil. **Pharmacogn Mag**, v. 6, n. 24, p. 335-338, Oct/2010. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2992150/>. Acesso em: 07/06/2015.

SANTOS, M. H. et al. Um espalhador de baixo custo de fase estacionária em placas para cromatografia em camada delgada. **Quim. Nova**, v. 30, n. 7, p. 1747-1749, Ago/2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v30n7/41.pdf>. Acesso em: 20/10/2014.

SENTELLAS, S. et al. Multivariate calibration methods for quantification in strongly overlapping capillary electrophoretic peaks. **J. Chromatogr. A.**, v. 16, p. 259-269, Feb/2001. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11269525>. Acesso em: 01/06/2015.

SIMÕES, C. M. O. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 6^a Edição. Florianópolis: Editora UFSC, 2007.

SILVA, C. G. et al. Evaluation of antioxidant activity of Brazilian plants. **Pharmacol Res.**, v. 52, n. 3, p. 229-233, Sep/2005. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15896976>. Acesso em: 01/07/2013.

SILVA, C. R. et al. Assessment of antimutagenic and genotoxic potential of senna (*Cassia angustifolia* Vahl) aqueous extract using *in vitro* assays. **Toxicol in vitro**, v. 22, n. 1, p. 212-218, 2008.

SILVA, W. M.; SANTOS, F. R.; BATISTUTI, J. P. Validação de um novo método analítico para quantificação de ácido fólico por espectrofotometria-UV. **Braz. J. Food Nutr.**, v. 24, n. 3, p. 275-282, Jul-Set/2013. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/283/2758>. Acesso em: 07/06/2015.

SILVERSTEIN, R. M.; BASSLER, G. C.; MORRILL, T. C. **Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos**. 5ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. 387 p.

SEERAM, N. P. et al. Pomegranate juice and extracts provide similar levels of plasma and urinary ellagitannin metabolites in human subjects. **J. Med. Food**, v. 11, p. 390-394, 2008.

SETHI, G.; SUNG, B.; AGGARWAL, B. B. Nuclear factor-kappaB activation: from bench to bedside. **Exp. Biol. Med. (Maywood)**, v. 233, p. 21-31, 2008.

SHAULIAN, E.; KARIN, M. AP-1 as a regulator of cell life and death. **Nat. Cell Biol.**, v. 4, p. E131-E136, 2002.

SOARES, Sergio Eduardo. Ácidos Fenólicos como Antioxidantes. **Revista de Nutrição**, v. 15, n. 1, p. 71-81, Jan-Abr/2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732002000100008&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 06/04/2015.

SOOBRAATTEE, M. et. al. Assessment of the content of phenolics and antioxidant actions of the Rubiaceae, Ebenaceae, Celastraceae, Erythroxylaceae and Sterculaceae families of Mauritian endemic plants. **Toxicology in Vitro**, v. 22, p. 45-56, Ago/2007. Disponível em: www.elsevier.com/locate/toxinvit. Acesso em: 01/07/2013.

SOUZA, G. H. B.; MELLO, J. C. P.; LOPES, N. P. (Org.). **Farmacognosia: coletânea científica**. 1ª Edição. Ouro Preto:UFOP, 2012. 316 p. Disponível em: <http://www.sbfgnosia.org.br/livros.html>. Acesso em: 20/10/2014.

SUCUPIRA, N. R. et al. Métodos para determinação da atividade antioxidante de frutos. **UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 14, n. 4, p. 263-269, Out/2012. Disponível em: <http://revista.unopar.br/biologicaesaude/revistaBiologicas/list>. Acesso em: 15/08/2013.

SUFFREDINI, I. B. et al. In vitro breast cancer cell lethality of Brazilian plant extracts. **Pharmazie**, v. 62, n. 10, p. 798-800, 2007. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18236788. Acesso em: 10/12/2013. a.

SUFFREDINI, I. B. et al. In vitro cytotoxic activity of Brazilian plant extracts against human lung, colon and CNS solid cancers and leukemia. **Fitoterapia**, v. 78, p. 223-226, 2007. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17346903>. Acesso em: 10/12/2013. b.

SUFFREDINI, I. B. et al. In vitro prostate câncer cell growth inhibition by Brazilian plant extracts. **Pharmazie**, v. 61, p. 722-724, 2006. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16964718>. Acesso em: 10/12/2013. a.

SUFFREDINI, I. B.; VARELLA, A. D.; YOUNES, R. N. Cytotoxic molecules from Natural Sources: Tapping the Brazilian Biodiversity. **Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry**, v. 6, p. 367-375, 2006. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16842236>. Acesso em: 10/12/2013. b.

SUFFREDINI, I. B. et al. Screening of antibacterial extracts from plants native to the Brazilian Amazon Rain Forest and Atlantic Forest. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 37, p. 379-384, 2004. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15060707>. Acesso em: 10/12/2013.

SURH, Y. J. et al. Molecular mechanisms underlying chemopreventive activities of anti-inflammatory phytochemicals: Down-regulation of COX-2 and iNOS through suppression of NF-kappa B activation. **Mutat. Res.**, v. 480-481, p. 243-268, 2001.

SWAIN, T. Chemical Plant Taxonomy. London: Academic Press. 1965.

TIVERON, A. P. et al. Antioxidant activity of Brazilian Vegetables and Its relation with Phenolic Composition. **Inter. J. Molecular Sciences**, v. 13, p. 8943-8957, Jul/2012. Disponível em: www.mdpi.com/journal/ijms. Acesso em: 15/04/2015.

VASCONCELOS, S. M. L. et al. Espécies reativas de oxigênio e de nitrogênio, antioxidantes e marcadores de dano oxidativo em sangue humano: principais métodos analíticos para sua determinação. **Química Nova**, v. 30, n. 5, p. 1323-1338, Jul/2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v30n5/a46v30n5.pdf>. Acesso em: 15/08/2013.

VIEGAS JUNIOR, Cláudio, BOLZANI, Vanderlan da Silva, BARREIRO, Eliezer J. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. **Química Nova**, v. 29, n. 2, p. 326-337, Jan/2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422006000200025. Acesso em: 06/04/2015.

WAGNER, H., BLADT, S. **Plant drug analysis**. 2ª ed., Berlin:Springer Verlag, 1986. 390 p.

WINK, M. editor. **Biochemistry of Plant Secondary Metabolism**. 2ª ed., Chichester, United Kingdom: Blackwell Publishing Ltd, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Quality Control Methods for Herbal Materials**. Malta: Who 2011. 187 p.

WU, W. S. The signaling mechanism of ROS in tumor progression. **Cancer Metastasis Rev.**, v.25, p. 695-705, 2006. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17160708>. Acesso em: 15/06/2015.

YOUNES, R.N.; VARELLA, A.D.; SUFFREDINI, I.B. Extração e rastreamento de novas drogas em plantas brasileiras. **Acta Oncológica Brasileira**, v.20, p.15-19, 2000.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABBASI, M. A. et al. In vitro assessment of relief to oxidative stress by different fractions of *Boerhavia procumbens*. **Pak. J. Pharm. Sci.**, v. 25, n. 2, p. 357-364, Apr/2012.

ADEDAPO, A.; **ADEWUYI**, T.; **SOFIDIYA**, M. Phytochemistry, anti-inflammatory and analgesic activities of the aqueous leaf extracts of *Lagenaria breviflora* (Cucurbitaceae) in laboratory animals. **Rev. Biol. Trop.**, v. 61, n. 1, p. 281-290, Mar/2013.

ADENEYE, A. A. et al. Preliminary toxicity and phytochemical studies of the stem bark aqueous extract of *Musang cecropioides* in rats. **J. Ethnopharmacol.**, v. 105, n. 3, p. 374-379, May/2006.

ADIELE, L. C.; **Adiele**, R. C.; **Enye**, J. C. Wound healing effect of methanolic leaf extract of *Napoleona vogelii* (Family: Lecythidaceae) in rats. **Asian Pac. J. Trop. Med.**, v. 7, n. 8, p. 620-644, Aug/2014.

AKINYEMI, K. O. et al. Screening of crude extracts of six medicinal plants used in South-West Nigerian unorthodox medicine for anti-methicillin resistant *Staphylococcus aureus* activity. **BMC Complement Altern. Med.**, v. 11, p. 5-6, 2005.

ASHIHARA, H.; **WATANABE**, S. Accumulation and function of trigonelline in non-leguminous plants. **Nat. Prod. Commun.**, v. 9, n. 6, p. 795-798, Jun/2013. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25115081. Acesso em 09/03/2015.

AYANWUYI, L. O.; **YARO**, A. H.; **ABODUNDE**, O. M. Analgesic and anti-inflammatory effects of the methanol stem bark extract of *Prosopis africana*. **Pharm. Biol.**, v. 48, n. 3, p. 296-299, Mar/2010.

BARBIERI, D. S. et al. Antiadherent activity of *Schinus terebinthifolius* and *Croton urucurana* extracts on in vitro biofilm formation of *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*. **Arch. Oral. Biol.**, v. 59, n. 9, p. 887-896, 2014.

BARBOSA, A. P. et al. Antidiabetic effect of the *Chrysobalanus icaco* L. aqueous extract in rats. **J. Med. Food**, v. 16, n. 6, 2013. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23734998. Acesso em 03/03/2015.

CARLIER, J. et. al. The principal toxic glycosidic steroids in *Cerbera manghas* L. seeds: identification of cerberin, neriifolin, tanghinin and deacetyltanghinin by UHPLC-HRMS/MS, quantification by UHPLC-PDA-MS. **J. Chromatogr. B. Analyt. Technol. Biomed. Life Sci.**, v. 1, n. 962, p. 1-8, May/2014. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24878878. Acesso em: 10/03/2015.

CHANG, K. C., **DUH**, C. Y., **CHEN**, I. S., **TSAI**, I. L. A cytotoxic butenolide, two new dolabellane diterpenoids, a chroman and a benzoquinol derivative Formosan *Casearia membrenacea*. **Planta Med.**, v. 69, n. 7, p. 667-672, Jul/2003.

CHEN, Z. et al. Toxicology and the chemical foundation of plants of Erycibe. **Regul. Toxicol. Pharmacol.**, v. 70, n. 1, p. 349-356, Oct/2014. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25073109. Acesso em: 07/03/2015.

DAI, L., QIAN, X., NAN, X., ZHANG, Y. Effect of cardiac glycosides from *Nerium indicum* on feeding rate, digestive enzymes activity and ultrastructural alterations of hepatopancreas in *Pomacea canaliculata*. **Environ. Toxicol. Pharmacol.**, v. 37, n. 1, p. 220-227, Jan/2014.

EGASHIRA, N. et al. Antagonistic effects of methanolic extract of *Polygala telephioides* on morphine responses in mice. **J. Ethnopharmacol.**, v. 104, n. 1-2, p. 193-198, Mar/2006.

FERNANDEZ, L., DARULIZA, K., SUDHAKARAN, S., JEGATHAMBIGAI, R. Antimicrobial activity of crude extract of *Piper sarmentosum* against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Escherichia coli*, *Vibrio cholera* and *Streptococcus pneumoniae*. **Eur. Ver. Med. Pharmacol.**, v. 16, suppl. 3, p. 105-111, Jul/2012.

GUPTA, S.; SHARMA, S. B.; PRABHU, K. M., BANSAL, S. K. Protective role of *Cassia auriculata* leaf extract on hyperglycemia-induced oxidative stress and its safety evaluation. **Indian J. Biochem. Biophys.**, v. 46, n. 5, p. 371-7, Oct/2009.

GUTIÉRREZ, A. D. M. et al. Anti-inflammatory and antioxidant activities of methanol extracts and alkaloid fractions of four Mexican medicinal plants of Solanaceae. **Afr. J. Tradit. Complement. Altern. Med.**, v. 11, n. 3, p. 259-267, Apr/2014.

HAN, S. S.; HAN, S.; KAMBEROS, N. L. Piperlongumine inhibits the proliferation and survival of B-cell acute lymphoblastic leukemia cell lines irrespective of glucocorticoid resistance. **Biochem. Biophys. Res. Commun.**, v. 452, n. 3, p. 669-675, Sep/2014.

ISHOLA, I. O., Olayemi, S. O., Yemitan, O. K., Ekpemandudiri, N. K. Mechanisms of anticonvulsant and sedative actions of the ethanolic stem-bark extract of *Ficus sur* Forssk (Moraceae) in rodents. **Pak. J. Biol. Sci.**, v. 16, n. 21, p. 1287-1294, Nov/2013.

JAIN, S. K., Meena, s., Gupta, A. P., Kushwaha, M., Uma Shaanker, R., Jaglan, S., et al. *Dysoxylum binectariferum* bark as a new source of anticancer drug camptothecin: bioactivity-guided isolation and LCMS-based quantification. **Bioorg. Med. Chem. Lett.**, v. 24, n. 14, p. 3146-3149, Jul/2014.

JOHNSON-AJINWO, O. R.; RICHARDSON, A.; LI, W. W. Cytotoxic effects of stem bark extracts and pure compounds from *Margaritaria discoidea* on human ovarian cancer cell lines. **Phytomedicine**, v. 22, n. 1, p. 1-4, Jan/2015.

KUETE, V. et al. Antimicrobial activity of the methanolic extracts from the stem bark of *Tridesmostemon omphalocarpoides* (Sapotaceae). **J. Ethnopharmacol.**, v. 108, n. 1-2, p. 5-11, Mar/2006. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sapotaceae+alkaloid. Acesso em: 10/03/2015.

LI, J. et al. Pyrrolizidine alkaloids with potential cancer chemopreventive activity isolated from a goji berry-contaminated commercial sample of *African mango*. **J. Agric. Food Chem.**, v. 62, n. 22, p. 5054-5060, Jun/2014. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24792835. Acesso em: 10/03/2015.

LORENCE, A.; MEDINA-BOLIVAR, F.; NESSLER, C. L. Camptothecin and 10-hydroxycamptothecin from *Camptotheca acuminata* hairy roots. *Plant. Cell. Rep.*, v. 22, n. 6, p. 437-441, Jan/2004.

MAHMOOD, S. et al. Comparative phytochemical, hepatoprotective and antioxidant activities of various samples of *Swertia Chirayita* collected from various cities of Pakistan. *Pak. J. Pharm. Sci.*, v. 27, n. 6, p. 1975-1983, Nov/2014.

MANDIC, B. M. et al. Pyrrolizidine alkaloids and fatty acids from the endemic plant species *Rindera umbellata* and the effects of lindelofine-N-oxide on tubulin polymerization. *Molecules*, v. 18, n. 9, p. 10694-10706, Sep/2013. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24005964. Acesso em: 10/03/2015.

MANOSROI, J. et al. Hypoglycemic activity of Thai medicinal plants selected from the Thai/Lanna Medicinal Recipe Database MANOSROI II. *J. Ethnopharmacol.*, v. 138, n. 1, p. 92-98, Oct/2011.

MBAGWU, H. O., Adeyemi, O. O. Anti-diarrhoeal activity of the aqueous extract of *Mezoneuron benthamianum* Baill (Caesalpiniaceae). *J. Ethnopharmacol.*, v. 116, n. 1, p. 16-20, Feb/2008.

MOULARI, B. et al. In vitro antimicrobial activity of the leaf extract of *Harungana madagascariensis*. *Chin. J. Nat. Med.*, v. 11, n. 3, p. 199-206, May/2013.

POLICEGOUDRA, R. S. et al. Phenolic content, Antioxidant activity, Antibacterial activity and Phytochemical composition of *Garcinia lancifolia*. *Indian J. Pharm. Sci.*, v. 74, n. 3, p. 268-271, May/2012. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23439879. Acesso em: 10/03/2015.

QI, L. W. et al. Anti-diabetic agents from natural products – an update from 2004 to 2009. *Curr. Top. Med. Chem.*, v. 10, n. 4, p. 434-457, 2010. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20180758. Acesso em: 10/03/2015.

RASMUSSEN, B. et al. Dovyalycin-type spermidine alkaloids from *Dovyalis* species. *J. Nat. Prod.*, v. 69, n. 9, p. 1300-1304, Sep/2006.

RASTOGI, S.; PANDEY, M. M.; RAWAT, A. K. An ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological profile of *Desmodium gangeticum* (L.) DC. and *Desmodium adscendens* (Sw.) DC. *J. Ethnopharmacol.*, v. 136, n. 2, p. 283-296, Jun/2011.

REYES-CHILPA, R. et al. Anthraquinones from *Vismia mexicana*. *Z. Naturforsch C.*, v. 69, n. 1-2, p. 29-34, Jan-Feb/2014. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24772820. Acesso em: 10/03/2015

ROY, P.; AMDEKAR, S.; KUMAR, A.; SINGH, V. Preliminary study of the antioxidant properties of flowers and roots of *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl) Miers. *BMC Complement Altern. Med.*, v. 11, p.69, Aug/2011.

SESANG, W. et al. Cytotoxic aporphine alkaloids from leaves and twigs of *Pseuduvaria trimera* (Craib). **Molecules**, v. 19, n. 7, p. 8762-8772, Jun/2014.

SHWETA, S. et al. Isolation of endophytic bacteria producing the anti-cancer alkaloid camptothecine from *Miquelia dentate* Bedd. (Icacinaeae). **Phytomedicine**, v. 20, n. 10, p. 913-917, Jul/2013.

TCHINDA, A. T. et al. Strychnobaillonine, an unsymmetrical bisindole alkaloid with an unprecedented skeleton from *Strychnos icara* roots. **J. Nat. Prod.**, v. 77, n. 4, p. 1078-1082, Abr/2014.

THAVAMANI, B. S.; **MATHEW**, M.; **PALANISWAMY**, D. S. Anticancer activity of *Cocculus hirsutus* against Dalton's lymphoma ascites (DLA) cells in mice. **Pharm. Biol.**, v. 52, n. 7, p. 867-872, Jul/2014.

VAGHASIYA, Y.; **NAIR**, R.; **CHANDAVAN**, S. Antibacterial and preliminary phytochemical and phytochemical and phytochemical analysis of *Eucalyptus citriodora* Hk leaf. **Nat. Prod. Res.**, v. 15, n. 22, p. 754-762, Jun/2008.

XU, W. A. et al. Study on the correlation between constituents detected in serum from *Rhizoma Smilacis Glabrae* and the reduction of uric acid levels in hyperuricemia. **J. Ethnopharmacol.**, v. 150, n. 2, p. 747-754, Nov/2013.

ZHANG, B. J. et al. Cytotoxic indole alkaloids from *Tabernaemontana officinalis*. **Phytochemistry**, v. 13, ahead of print, DOI: 10.1016/j.phytochem.2014.12.025 Feb/2015. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25687604. Acesso em: 10/03/2015.

ZHANG, S. Y. et al. A phytochemical and pharmacological advance on medicinal plant *Litsea cubeba* (Lauraceae). **Zhongguo Zhong Yao Za Zhi**, v. 39, n. 5, p. 769-776, Mar/2014. Disponível em: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25204163. Acesso em: 10/03/2015.

ZHAO, N. et al. Quinolone and indole alkaloids from the fruits of *Euodia rutaecarpa* and their cytotoxicity against two human cancer cell lines. **Phytochemistry**, v. 109, p. 133-139, Jan/2015.

ZHAO, T. et al. Metabolic pathways of the psychotropic-carboline alkaloids, harmaline and harmine, by liquid chromatography/mass spectrometry and NMR spectroscopy. **Food Chem.**, v. 134, n. 2, p. 1096-1105, Sep/2012.

ZONGO, F. et al. Botany, tradicional uses, phytochemistry and pharmacology of *Waltheria indica* L. (syn. *Waltheria americana*): a review. **J. Ethnopharmacol.**, v. 148, n. 1, p. 14-26, Jun/2013.

APÊNDICE 1 - Artigo

TLC analysis of Brazilian plant extracts. Part II.

Ellen Carolina Montagner Cavarsan¹, Lucyana C. Marin¹, Ingrid E.C. Díaz², Mateus L.B. Paciencia², Sergio A. Frana², Ivana B. Suffredini^{1,2 *}

¹Programa de Mestrado e Doutorado em Patologia Ambiental e Experimental da Universidade Paulista – UNIP; ²Núcleo de Pesquisas em Biodiversidade da Universidade Paulista - UNIP.

* Email: extractlab@unip.br; Phone: 55 11 3170-3776; FAX: 55 11 3170-3978

Abstract:

Background: Plants are a source of compounds used in the treatment of human and veterinary diseases, and Brazil is one of the richest countries in the world in terms of biodiversity. A large scale screening program has been set up to track for active Brazilian plant extracts, and the present work aimed the chemical evaluation of the extracts using thin layer chromatography (TLC) techniques regarding the identification of antioxidant activity as well as the determination of the presence of some chemical classes of compounds.

Materials: 1,260 extracts obtained from Brazilian plants collected in the Amazon region, including few extracts obtained from plants of the the Atlantic Rain Forest, were chromatographed on TLC in order to evaluate the presence of alkaloids, anthraquinones, cardioactive glicosides, terpenes, phenolics, and for antioxidant and radical scavenger activities using the following reagents: Dragendorff's reagent, KOH's reagent, Kedde's reagent, sulphuric acid, NP reagent, β -caroten and 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH).

Methods: TLC techniques based on the elution of the extracts with two mobile phases named (x) ethyl acetate: formic acid: acetic acid: water (100:11:11:26) and (y) athyl acetate: methanol: water (100:35:10), revealed with reagents Dragendorff, KOH, Kedde, NP, H₂SO₄, DPPH and β -carotene for different classes of secondary metabolites.

Results: Alkaloids occurred in 203 extracts (16.11%), anthraquinones occurred in 14 extracts (1.11%) and cardenolides occurred in 8 extracts (0.63%). Also, 837 (66.43%) out of 1,260

extracts showed β -carotene/bleaching response, while 1205 (95.63%) out of 1,260 extracts responded as a radical scavenger.

Conclusions: Present chemical findings described the occurrence of antioxidant and radical scavenge activities and the chemical classes of 1260 plant extracts, so as to support past and present biological results achieved for the extracts.

Keywords: Amazon Rain Forest, biodiversity, plant extracts, thin layer chromatography, chemical classes, antioxidant activity.

Conflict of interest: All authors have not to declare.

Introduction

Plants are a source of compounds used in the treatment of cancer, heart disorders, infectious diseases, gastritis, etc., and are widely used in traditional medicine. Our research group, named *Núcleo de Pesquisas em Biodiversidade*, is focused on the identification of Amazon and Atlantic Rain forests plant extracts that are active against tumor cell lines and against microorganisms and parasites that have importance in human and veterinary health conditions (Camargo and Suffredini, 2014; Cunha et al., 2014; Silva et al., 2014; Barrella et al., 2012; Ozi et al., 2011; Assis et al., 2009; Suffredini et al., 2006). Recently, our interest expanded to the identification of antioxidant and radical scavenge activities of plant extracts, as well as to start tracking for their chemistry profiles in a large scale basis. The group has an extract library composed by 2,164 plant extracts that were systematically obtained by the same procedure, and for that reason, it offers a wide range of analytical possibilities, such as the comparison of chemical profiles among extracts and their correlation to botanical, pharmacological and toxicological information (Estork et al., 2014; Gusmão et al., 2013a; Gusmão et al., 2013b). Although the group has been doing traditional natural product chemistry studies with a few biologically active plant extracts (Castilho et al., 2014; Estork et al., 2014; Gusmão et al., 2013a; Gusmão et al., 2013b), there is an urgent need of obtaining information on the chemistry of the biologically active extracts, in a wide scale approach, so as to support future strategies to the isolation of active compounds in a rational and reliable way. The present proposition is based on a wide-used and easy-to-implement technique as thin layer chromatography, or TLC (Brazilian Ministry of Health, 2014; WHO, 2011; Wagner and Bladt, 1996), as a support for further analysis utilizing more precise techniques, as spectrometry or hyphenated techniques (Jakimska et al., 2014; Singh et al., 2014). The present work aims to perform TLC chemical screening of 1,260 plant extracts by the use of traditional reagents related to a few selected chemical classes of compounds, as alkaloids, phenolic compounds, anthraquinones, cardenolides and for their antioxidant and radical scavenging potential.

Materials and Methods

Plant material

Plant material was collected under Brazilian Government plant collect license number MMA/ICMBio/SISBIO#14895 and license to access genetic material IBAMA/MMA/CGen#012A-2008. Collector's number, date of collection, family and species

identification can be seen in the tables relating positive results. The complete list of species that were used to obtain the extracts can be seen in supplementary material.

Plant collection

Plants were collected in two major localities in the Amazon rain forest, specifically in the Anavilhanas National Park or surroundings, both in *igapó* and in *terra firme* forests, municipality of Manaus, State of Amazonas, Brazil, and in the Atlantic Rain Forest within the limits of the APA-Cananeia-Iguape-Peruíbe, a natural reserve located at southeast coast of the State of São Paulo. For GPS location of a species, please contact authors. Different parts of the plants were collected (stem, leaf, flowers, fruits or roots), depending on biomass availability. Vouchers of each species were obtained and were deposited at Herbaria UNIP and MG. In some cases, the same species was collected more than once, in different periods of time. In other cases, the same species has originated extracts obtained from different organs, according to biomass availability. All plant parts originated an organic extract and an aqueous one.

Extract preparation

Plant material was dried in air-circulating stove (Fanem[®]) at 40°C - temperature which is usually employed to dry plant crude material. Each plant part was ground in a hammer-mill (Holmes[®]), and was subsequently placed in a glass percolator (Kontes[®]), where a 24h-maceration was proceeded with dichloromethane (DCM) and methanol (MeOH) 1:1 (v/v) (Merck[®]) (Suffredini et al., 2007), followed by a 24h-maceration with water. Solvents from organic extracts were evaporated under vacuum (Buchi[®]), while aqueous extracts were lyophilized (Virtis[®]). Both dried extracts were kept in freezer (Revco[®]) at – 20 °C until use. Three hundred micrograms of each extract were weighed to a 5 mL vial, and were diluted with 3,0 mL of DCM/MeOH or water to obtain the concentration of 100 mg/mL.

Thin layer chromatography analysis

Thin layer chromatography silica gel GF₂₅₄ plates (Merck[®]) were used in the analysis. So, a 200x200 mm plate was cut up to 16 miniplates measuring 50x50 mm, and 12 different plant extract samples were applied to each miniplate. Two mobile phases were chosen to be used (Wagner and Bladt, 1996) and were named (x) if composed of ethyl acetate: formic acid: acetic acid: water (100:11:11:26) or (y) if composed of ethyl acetate: methanol: water (100:35:10). The following reagents were used: (A) β -carotene and (B) 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), for the evaluation of antioxidant and radical scavenging properties; (C) H₂SO₄ with mobile phase (x) followed by heat for the general analysis of oxidizing compounds in the extracts; (D) H₂SO₄ with mobile phase (y) followed by heat for the general analysis of

oxidizing compounds in the extracts; (E) diphenylboryloxyethyldiamin (NP reagent) followed by 254 nm and 366 nm U.V. lights for the analysis of phenolic compounds; (F) Dragendorff's reagent was used to evaluating the presence of alkaloids; (G) KOH – Bornträeger's reagent – for checking of the presence of anthraquinones and, finally, (H) Kedde's reagent was used to verify the presence of cardenolides. All chromatograms were photographed, and may be seen if required.

Analysis of results

Percentage was performed in order to express the results and Pearson chi square was applied in the evaluation of the occurrence of antioxidant activity and of the radical scavenge intensities for both organic and aqueous extracts, considering $\alpha=5\%$ (Zar et al., 2010). For both analysis, the hypothesis H_0 was that both organic and aqueous extracts would have a similar antioxidant or radical scavenger response.

Results and Discussion

The characterization of natural product compounds to be used as medicine was made for the first time by Setürner, who has isolated and identified morphine, in 1804 (Viegas et al., 2006). After this achievement, other natural product compounds have been isolated, and the next century would know the impact on the development and understanding of organic chemistry, which gave rise to the basis of the achievements related to the study of secondary metabolites (Hartman, 2007) during the 20th Century. The chemistry of plants was one of the main concerns of some 18th Century scientists, as De Candolle, who has postulated that “plant taxonomy will be the most useful guide to man in the search for new industrial and medicinal plants”, and that “the chemical characteristics of plants will be most valuable to plant taxonomy in the future” (Hegnauer, 1967). By the 1960's, the postulates were a reality. The search for new medicines from natural products has developed fast in the last decades, due to the introduction of high-throughput biological and chemical screening assays that enabled the analysis of large amounts of samples bypassing the time-consuming traditional techniques (Younes et al., 2007) that required large amounts of plant material, solvents, reagents, and people. As the chemistry and biology studies of plants became spread out in tropical countries, and as the tropical forests became endangered in the last 50 years, there was an urgent need of improving the chemical, biological and pharmacological knowledge of the tropical plants, particularly those located on the Brazilian Amazon rain forest and Southern Brazilian Atlantic forest.

The use of a biological screening assay to identify the best plant extracts to be further bioguided-fractionated has been introduced in the last three decades as an alternative to the traditional investigation of a specific group of natural product compounds (Phillipson, 2007) or specific traditional plant. New antitumor and antiviral compounds were introduced, as taxol, camptothecin, podophyllotoxin, calanolide A, michellamine, and others, by the use of biological screening method. Nonetheless, it is imperative that the chemical profiles of each extract can be achieved in order to have it compared to biological results (Cragg and Newman, 2013; Cragg et al., 2014), usually by the introduction of bioinformatics, supported by a chemosystematic approach. The structure of biological and chemical high-throughput screening (HTS) techniques is being widely adopted in the search of new lead compounds, particularly those originated from nature (Klausmeyer et al., 2012). HTS is usually based on the use of high-tech equipments (Eldridge et al., 2002; Tian et al., 2007), as there has been proven by the significant introduction of advanced analytical techniques in the research of natural product chemistry, as HPTLC, GC, HPLC, NMR and MS (Phillipson, 2007). Unfortunately, such advanced techniques are not fond of being found in whichever laboratory. For that reason, the employment of simple techniques as TLC, which is easier to be accessible by any other laboratory, can prove to be of use in the analysis of a wide amount of phytochemical information generated from extract libraries. Limitations of using TLC as chemical screening techniques are the possibility of obtaining false negative and/or positive results, adaptation of specific reactions developed to medicinal plants to a more generalized analysis of wild plants, sensibility of the method and environmental conditions required to develop TLC analysis, but once the analyses are supported by chemosystematics, results can be considered more reliable and likely to support biological assays, as today it has still its use recommended by the World Health Organisation to be used in quality control of plant drugs.

In the present work, 1,260 plant extracts were analyzed. From that amount, 636 (50.48 %) were organic extracts and 624 (49.52 %), aqueous extracts. The extracts were obtained from plants belonging to 476 species and 79 families.

The presence of antioxidant activity based on β -carotene is given in figures 1 and 2 and table 1, while DPPH radical scavenge potential of each extract was qualified as (+, ++, +++ or ++++) according to its intensity, can be seen in figures 3, 4 and 5 and also in tables 2 and 3. The presence of alkaloids is shown in table 4, the presence of anthraquinones is reported in table 5 and the presence of cardenolides is presented in table 6. Absence of positive response was not reported, but available whenever requested.

β -carotene/bleaching assay tends to identify compounds that can chain-break free radical reactions, particularly initiated by light exposition and that consequently protect β -carotene from suffer radical reaction, such as compounds having phenolic rings and hydroxyl groups. According to our findings, 837 (66.43%) out of 1,260 plant extracts showed activity in the β -carotene assay, while 423 did not respond to the assay. It refers to that plants belonging to 74 families and 390 different species. Figure 1 shows the percentage of extracts containing antioxidant activity for each family. From the 837 extracts, 432 (51.61%) were organic and 405 (48.39%) were aqueous (Figure 2). For some particular families (16 overall), it was noticed that all the extracts have shown antioxidant activity, as Acanthaceae, Anacardiaceae, Cecropiaceae, Combretaceae, Dennstaedtiaceae, Dilleniaceae, Dryopteridaceae, Elaeocarpaceae, Gnetaceae, Humiriaceae, Nyctaginaceae, Quinaceae, Rhabdodendraceae, Rhizophoraceae, Verbenaceae and Vochysiaceae. Extracts from other families did not respond to antioxidant activity, as in Caryocaraceae, Chenopodiaceae, Commelinaceae, Erythroxilaceae and Loganiaceae.

The prevalence of antioxidant activity in organic extracts was observed for the following families: Annonaceae; Burseraceae; Caesalpiniaceae; Celastraceae; Clusiaceae; Combretaceae; Connaraceae; Fabaceae; Heliconiaceae; Lauraceae; Loranthaceae; Malpighiaceae; Malvaceae; Menispermaceae; Mimosoideae; Myristicaceae; Myrtaceae; Polygonaceae; Polypodiaceae; Rutaceae; Sapotaceae and Simaroubaceae.

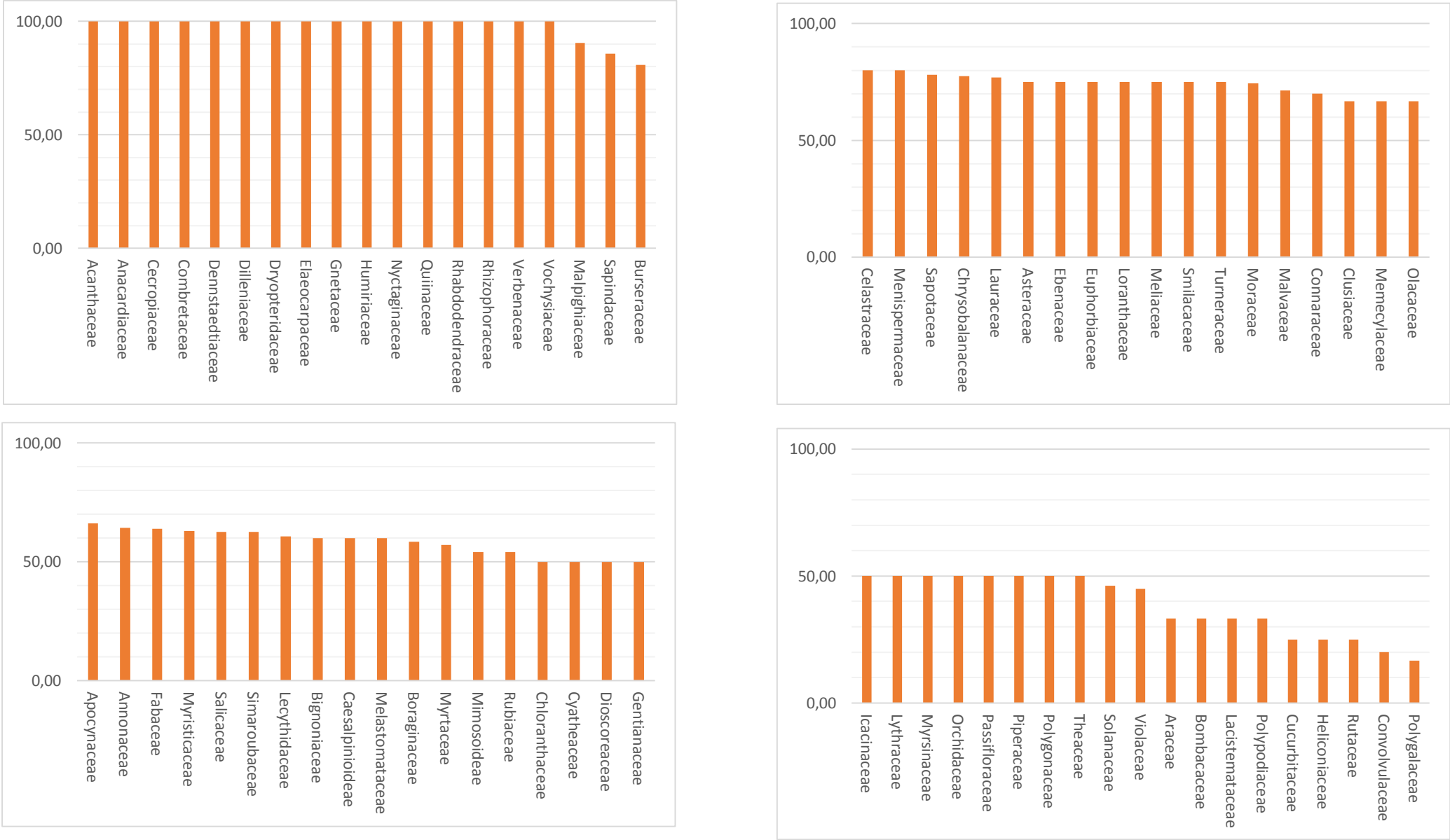
The prevalence of antioxidant activity in aqueous extracts was observed for the following families: Apocynaceae; Asteraceae; Bignoniaceae; Boraginaceae; Chloranthaceae; Chrysobalanaceae; Convolvulaceae; Cucurbitaceae; Cyatheaceae; Dioscoreaceae; Ebenaceae; Icacinaceae; Lecythidaceae; Lythraceae; Moraceae; Orchidaceae; Passifloraceae; Piperaceae; Polygalaceae; Salicaceae; Smilacaceae; Turneraceae and Violaceae

Lastly, for some families, equal amounts of organic and aqueous extracts among those that showed antioxidant activity were observed for the following families: Acanthaceae; Anacardiaceae; Araceae; Bombacaceae; Cecropiaceae; Dennstaedtiaceae; Dilleniaceae; Dryopteridaceae; Elaeocarpaceae; Euphorbiaceae; Gentianaceae; Gnetaceae; Humiriaceae; Lacistemataceae; Melastomataceae; Meliaceae; Memecylaceae; Myrsinaceae; Nyctaginaceae; Olacaceae; Quinaceae; Rubiaceae; Rhabdodendraceae; Rhizophoraceae; Sapindaceae; Solanaceae; Theaceae; Verbenaceae and Vochysiaceae.

Pearson chi square analysis performed for both organic and aqueous extracts (table 1) showed that the hypothesis H_0 was that both extracts could have shown an equal distribution of (1) active and (2) no active answer to the β -carotene/bleaching assay could not be confirmed.

The present results showed that $\chi^2_{(1)} = 1.289$; $p = 0.256$ (quantiles of the χ^2 distribution with degree of freedom=1 and $\alpha=5\%$ is 3.84)., i.e., that the H_0 hypothesis cannot be rejected, which means that both extracts behave the same.

Figure 1. Percentage of plant extracts in each of the 74 families that responded positive to β -carotene assay (Ax). The assay was made in thin layer chromatography using stationary phase composed by silica gel GF254 and mobile phase composed by ethyl acetate: formic acid: acetic acid: water (100:11:11:26).



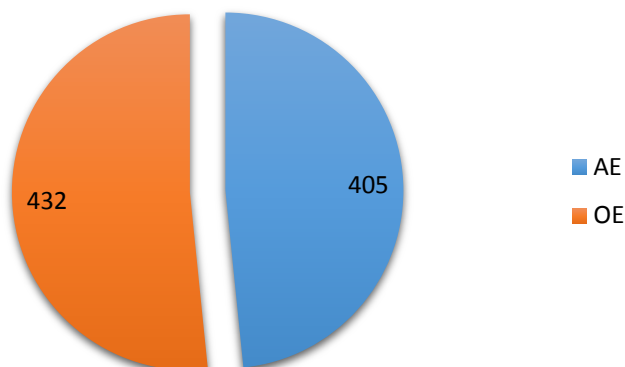


Figure 2. Percentage of organic and aqueous extracts that showed antioxidant activity in the β -carotene assay ($n_{\text{total}}=837$).

Table 1. Contingency table related to the evaluation of the occurrence of antioxidant activity related to both organic and aqueous extracts. Chi square analysis was performed considering degree of freedom=1, significance=0.5%, $n=1260$. (quantiles of the χ^2 distribution with degree of freedom=1 and $\alpha=5\%$ is 3.84).

Type of extract	Lack of activity	Activity	Total
Organic	204	432	636
Aqueous	219	405	624
Total (groups)	423	837	1260

Radical scavenging potential was also analyzed. So, 1,205 out of 1,260 plant extracts showed radical scavenge (RS) activity in DPPH assay (figure 3), and amazingly, it represents 95.63% (1,205) of the tested extracts (figure 3). Although not possible to be quantified by the adopted TLC method, the level of antioxidant activity of the extracts was scored, and a descriptive statistics was performed. So, figure 3 shows that 65 (5.39%) out of 1,205 plant extracts showed excellent (+++++) RS activity, while 508 (42.16%) showed a very good (++++) RS activity, 424 (35.19%) showed a good (++) RS activity and 208 (17.26%) showed a weaker (+) RS activity. As seen in figure 4, the 1,205 radical scavenge-active plant extracts is split into two groups, where the organic extract group contains 608 (50.46%) extracts while the aqueous

group contains 597 (49.54%) extracts. It is also possible to observe that the group of extracts here tested as active did have important RS activity, for their responsiveness was mostly scored as (+++) or (++) (figure 3). Among the excellent RS extracts scored with (+++), 56.92% of them are organic extracts and 43.08% are aqueous extracts. Among the very good RS extracts, scored with (++), 70.87% are organic extracts and 29.13% are aqueous extracts. Among the good radical scavenger extracts, scored with (+), 37.5% are organic extracts, while 62.5% are aqueous extracts. Finally, among the weaker RS extracts, scored with (+), 25.00% are organic extracts, and 75.00% are aqueous extracts.

Pearson chi square analysis performed for both organic and aqueous extracts (table 3) showed that, although the hypothesis was that both extracts could have shown an equal distribution of active and no active answers to the DPPH assay, there was a significant difference between both variables ($\chi^2_{(4)} = 168,138$; $p \ll 0,001$, compared to quantiles of the χ^2 distribution with degree of freedom=1 and $\alpha=5\%$ is 9.49)., i.e., the H_0 hypothesis was rejected, which means that both extracts behave significantly different and the organic extracts are more likely to present radical scavenger compounds than the aqueous ones (figure 5).

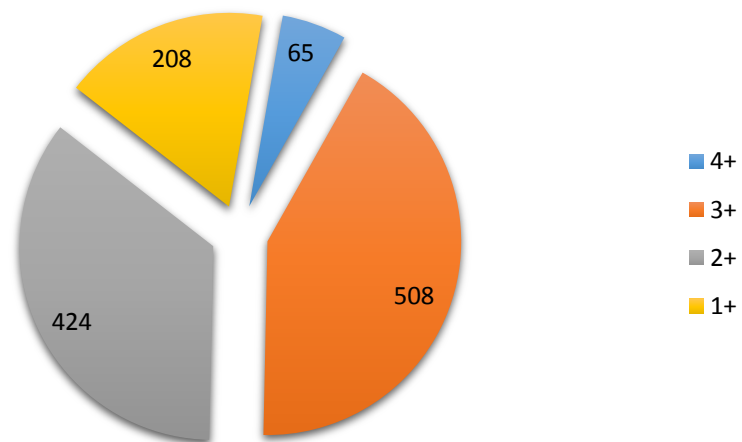


Figure 3. Representation of the intensity of radical scavenge activity observed in the 1205 (95.63%) out of 1260 plant extracts that were currently tested in the DPPH/TLC analysis.

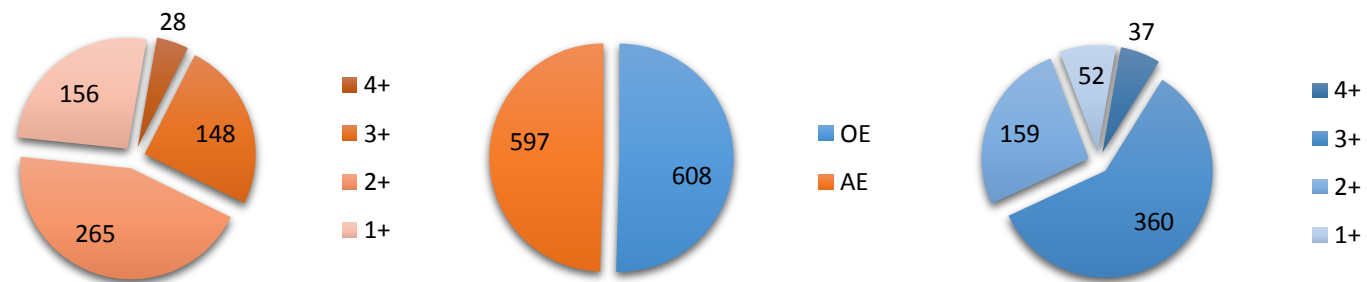


Figure 4. Representation of the intensity of radical scavenge activity observed to the organic (OE) and aqueous (AE) plant extracts that showed antioxidant activity in the f DPPH/TLC analysis.

Seventy eight plant families and 458 species of plants showed RS activity based on the DPPH/TLC assay. It is possible to observe in table 2 that different groups of extracts, analyzed by family, responded specifically to DPPH RS activity, for example, 50% of the extracts obtained from plants belonging to Memecylaceae and Caryocaraceae responded with a score of (++++). All extracts obtained from plants belonging to Acanthaceae and Theaceae responded with a score of (+++). All extracts obtained from plants belonging to Chenopodiaceae, Commelinaceae, Cyatheaceae, Humiriaceae, Malvaceae, Orchidaceae, Rhabdodendraceae and Rhizophoraceae resulted in scores of (++). All extracts from plants belonging to Dioscoreaceae responded weakly (score +). Rubiaceae is the family containing the largest amount of extracts that were tested and that responded to the RS assay, and 57 out of 119 extracts (47.90%) showed a score of (++). Also, 29 out of 79 extracts belonging to Fabaceae were RS responsive with a score of (+++), and the same number of extracts showed RS activity of (++). Sixteen out of 28 extracts obtained from Caesalpiniaceae species showed very good activity (+++), while 13 out of 24 extracts (51.85%) obtained from Mimosoidae showed the same score. The same kind of analysis can be made for every each other family within the table. The fact that radical scavenge activity can be found spread out into families may be related to broadly distribution of phenolic compounds in the plant kingdom.

Table 2. Percentage of radical scavenge active extracts obtained from 1,205 Brazilian plant extracts from 458 species belonging to 78 families, distributed according to the antioxidant intensity observed in the DPPH/TLC assay.

FAMÍLIA	TOTAL	OE		AE		OE		AE		OE		AE		OE		AE	
		1+	%	1+	%	2+	%	2+	%	3+	%	3+	%	4+	%	4+	%
Acanthaceae	2	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	50,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000
Anacardiaceae	6	0	0,000	0	0,000	1	16,667	2	33,333	2	33,333	1	16,667	0	0,000	0	0,000
Annonaceae	70	1	1,429	13	18,571	10	14,286	19	27,143	23	32,857	3	4,286	1	1,429	0	0,000
Apocynaceae	57	4	7,018	9	15,789	14	24,561	13	22,807	10	17,544	7	12,281	0	0,000	0	0,000
Araceae	6	0	0,000	1	16,667	3	50,000	1	16,667	0	0,000	1	16,667	0	0,000	0	0,000
Asteraceae	4	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	25,000	2	50,000	0	0,000	0	0,000	1	25,000
Bignoniaceae	20	1	5,000	1	5,000	3	15,000	8	40,000	6	30,000	1	5,000	0	0,000	0	0,000
Bombacaceae	6	0	0,000	1	16,667	1	16,667	1	16,667	1	16,667	1	16,667	1	16,667	0	0,000
Boraginaceae	12	2	16,667	0	0,000	2	16,667	2	16,667	2	16,667	4	33,333	0	0,000	0	0,000
Burseraceae	52	0	0,000	2	3,846	2	3,846	14	26,923	22	42,308	10	19,231	2	3,846	0	0,000
Caesalpiniaceae	28	0	0,000	3	10,714	2	7,143	5	17,857	11	39,286	5	17,857	1	3,571	1	3,571
Caryocaraceae	4	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	25,000	1	25,000	1	25,000	1	25,000
Cecropiaceae	10	0	0,000	3	30,000	2	20,000	2	20,000	3	30,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Celastraceae	10	0	0,000	0	0,000	0	0,000	3	30,000	4	40,000	2	20,000	1	10,000	0	0,000
Chenopodiaceae	2	0	0,000	0	0,000	1	50,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Chloranthaceae	2	0	0,000	0	0,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000
Chrysobalanaceae	40	1	2,500	9	22,500	8	20,000	8	20,000	11	27,500	2	5,000	0	0,000	1	2,500
Clusiaceae	37	1	2,703	4	10,811	4	10,811	5	13,514	11	29,730	7	18,919	3	8,108	2	5,405
Combretaceae	18	0	0,000	0	0,000	0	0,000	3	16,667	9	50,000	4	22,222	1	5,556	1	5,556

Commelinaceae	2	0	0,000	0	0,000	1	50,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Connaraceae	10	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	20,000	5	50,000	1	10,000	0	0,000	2	20,000
Convolvulaceae	4	2	50,000	1	25,000	1	25,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Cucurbitaceae	2	1	50,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Cyatheaceae	2	0	0,000	0	0,000	1	50,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Dilleniaceae	2	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	50,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Dioscoreaceae	2	1	50,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Dryopteridaceae	2	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	50,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Ebenaceae	3	1	33,333	1	33,333	1	33,333	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Elaeocarpaceae	8	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	25,000	3	37,500	1	12,500	1	12,500	1	12,500
Erythroxylaceae	4	1	25,000	1	25,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	25,000	1	25,000	0	0,000
Euphorbiaceae	30	1	3,333	2	6,667	2	6,667	3	10,000	10	33,333	7	23,333	1	3,333	4	13,333
Fabaceae	79	4	5,063	15	18,987	11	13,924	18	22,785	24	30,380	5	6,329	1	1,266	1	1,266
Gentianaceae	4	0	0,000	2	50,000	2	50,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Gnetaceae	4	0	0,000	1	25,000	2	50,000	1	25,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Heliconiaceae	4	0	0,000	2	50,000	1	25,000	0	0,000	1	25,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Humiriaceae	2	0	0,000	0	0,000	1	50,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Icacinaceae	6	0	0,000	1	16,667	1	16,667	1	16,667	2	33,333	1	16,667	0	0,000	0	0,000
Lacistemataceae	6	0	0,000	1	16,667	0	0,000	0	0,000	2	33,333	2	33,333	1	16,667	0	0,000
Lauraceae	46	0	0,000	4	8,696	3	6,522	9	19,565	15	32,609	6	13,043	5	10,870	4	8,696
Lecythidaceae	29	0	0,000	3	10,345	1	3,448	5	17,241	12	41,379	8	27,586	0	0,000	0	0,000
Loganiaceae	5	1	20,000	1	20,000	1	20,000	1	20,000	1	20,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Loranthaceae	12	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	16,667	6	50,000	3	25,000	0	0,000	1	8,333
Lythraceae	2	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	50,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Malpighiaceae	18	0	0,000	1	5,556	2	11,111	3	16,667	6	33,333	4	22,222	1	5,556	1	5,556

Malvaceae	21	0	0,000	3	14,286	2	9,524	6	28,571	8	38,095	1	4,762	1	4,762	0	0,000
Melastomataceae	10	0	0,000	0	0,000	0	0,000	4	40,000	4	40,000	1	10,000	1	10,000	0	0,000
Meliaceae	14	0	0,000	1	7,143	0	0,000	3	21,429	7	50,000	3	21,429	0	0,000	0	0,000
Memecylaceae	6	1	16,667	1	16,667	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	16,667	2	33,333	1	16,667
Menispermaceae	10	1	10,000	2	20,000	3	30,000	3	30,000	1	10,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Mimosoideae	24	0	0,000	3	12,500	3	12,500	4	16,667	8	33,333	5	20,833	1	4,167	0	0,000
Moraceae	44	2	4,545	8	18,182	6	13,636	11	25,000	15	34,091	1	2,273	0	0,000	1	2,273
Myristicaceae	25	2	8,000	5	20,000	2	8,000	4	16,000	8	32,000	3	12,000	1	4,000	0	0,000
Myrsinaceae	8	0	0,000	0	0,000	1	12,500	2	25,000	3	37,500	2	25,000	0	0,000	0	0,000
Myrtaceae	35	0	0,000	2	5,714	0	0,000	8	22,857	17	48,571	4	11,429	3	8,571	1	2,857
Nyctaginaceae	4	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	25,000	2	50,000	1	25,000	0	0,000	0	0,000
Olacaceae	12	0	0,000	2	16,667	2	16,667	2	16,667	3	25,000	2	16,667	1	8,333	0	0,000
Orchidaceae	2	0	0,000	0	0,000	1	50,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Passifloraceae	6	1	16,667	2	33,333	1	16,667	0	0,000	1	16,667	1	16,667	0	0,000	0	0,000
Piperaceae	10	0	0,000	0	0,000	2	20,000	5	50,000	3	30,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Polygalaceae	5	2	40,000	2	40,000	1	20,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Polygonaceae	2	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	50,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Polypodiaceae	3	1	33,333	0	0,000	1	33,333	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1	33,333
Quiinaceae	8	0	0,000	1	12,500	0	0,000	1	12,500	4	50,000	2	25,000	0	0,000	0	0,000
Rhabdodendraceae	2	0	0,000	0	0,000	1	50,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Rhizophoraceae	2	0	0,000	0	0,000	1	50,000	1	50,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Rubiaceae	119	15	12,605	16	13,445	26	21,849	31	26,050	17	14,286	12	10,084	1	0,840	1	0,840
Rutaceae	4	0	0,000	1	25,000	2	50,000	1	25,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Salicaceae	24	1	4,167	4	16,667	3	12,500	7	29,167	8	33,333	1	4,167	0	0,000	0	0,000
Sapindaceae	14	1	7,143	1	7,143	1	7,143	2	14,286	5	35,714	4	28,571	0	0,000	0	0,000

Sapotaceae	39	0	0,000	4	10,256	1	2,564	9	23,077	17	43,590	7	17,949	1	2,564	0	0,000
Simaroubaceae	8	0	0,000	1	12,500	2	25,000	2	25,000	2	25,000	0	0,000	0	0,000	1	12,500
Smilacaceae	8	0	0,000	1	12,500	0	0,000	0	0,000	2	25,000	2	25,000	2	25,000	1	12,500
Solanaceae	12	1	8,333	4	33,333	5	41,667	2	16,667	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Theaceae	4	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2	50,000	2	50,000	0	0,000	0	0,000
Turneraceae	4	1	25,000	1	25,000	1	25,000	1	25,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Verbenaceae	6	0	0,000	0	0,000	1	16,667	3	50,000	2	33,333	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Violaceae	20	1	5,000	6	30,000	4	20,000	4	20,000	4	20,000	0	0,000	1	5,000	0	0,000
Vochysiaceae	16	0	0,000	1	6,250	1	6,250	4	25,000	7	43,750	3	18,750	0	0,000	0	0,000
TOTAL	1205	52	4,315	156	12,946	159	13,195	265	21,992	360	29,876	148	12,282	37	3,071	28	2,324

Table 3. Contingency table related to the evaluation of the occurrence of radical scavenge activity related to both organic and aqueous extracts, expressed as intensity classes of 0, 1+, 2+, 3+ and 4+ related to the intensity of activity. Pearson chi square analysis was performed considering degree of freedom=4, significance=0.5%, n=1260. (quantiles of the χ^2 distribution with degree of freedom=4 and $\alpha=5\%$ is 9.49).

Type of extract	0	1+	2+	3+	4+	Total
Aqueous	27	156	265	148	28	624
Organic	28	52	159	360	37	636
All Groups	55	208	424	508	65	1260

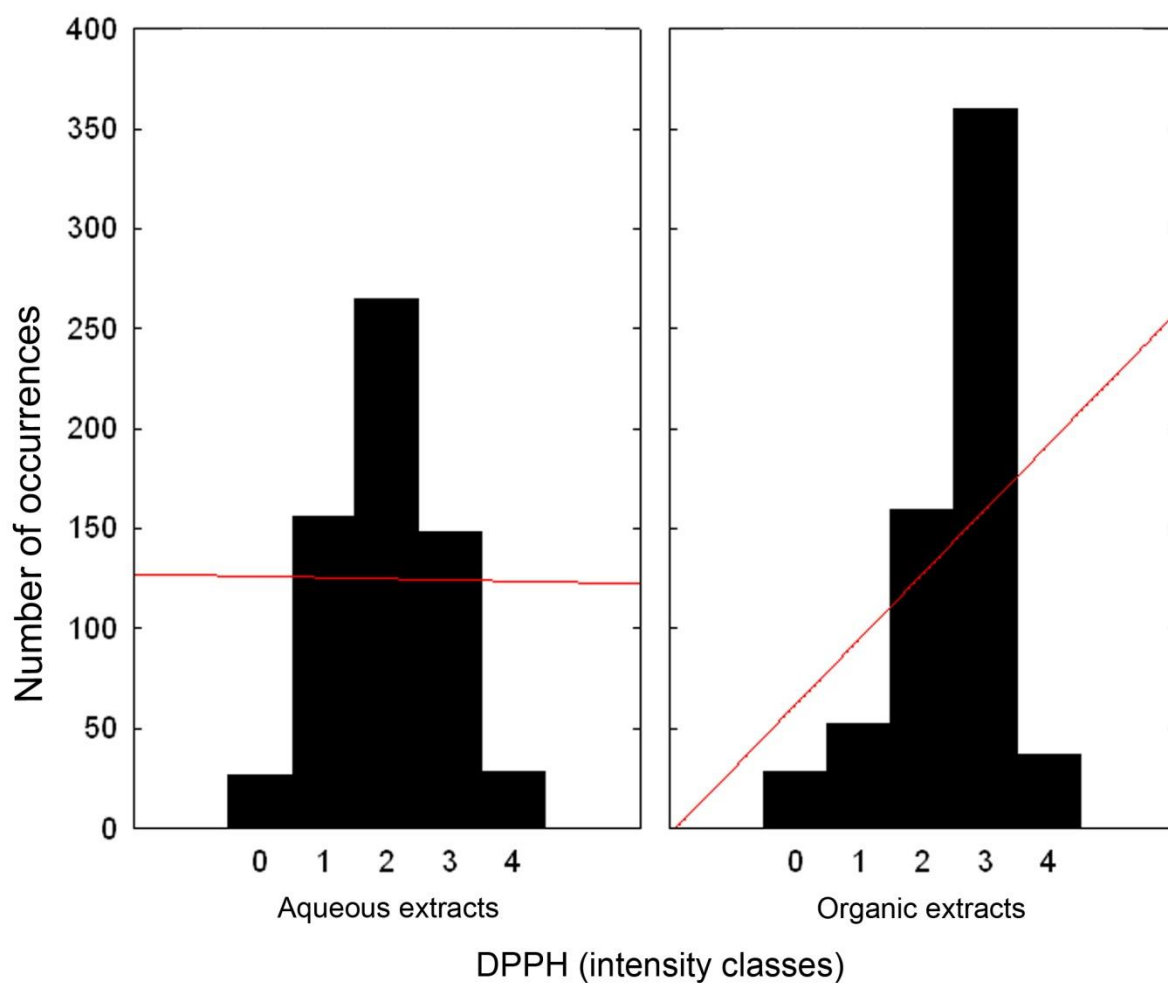


Figure 5. Graphic representation of the Pearson chi square analysis performed with both organic and aqueous extracts in the evaluation of the radical scavenge activity, expressed as intensity classes of 0, 1+, 2+, 3+ and 4+ related to the intensity of activity (quantiles of the χ^2 distribution with degree of freedom=4 and $\alpha=5\%$ is 9.49).

The intensities of DPPH RS activity were described as “excellent (++++), very good (+++), good (++) and weak (+) intensity, represented in figure 6 by the numbers 4, 3, 2 and 1, respectively. Each pair of extracts (one organic and one aqueous) that was obtained from the same plant material received the corresponding number related to the DPPH RS intensity, and were classified as 4.4, 4.3, 4.2,..., 0.2, 0.1, (-).4,..., (-), where the first number is related to the intensity of the organic extract and the second number is related to the aqueous extract. Zeros mean that the extract was not active DPPH RS activity and (-) means that the extract was not tested.

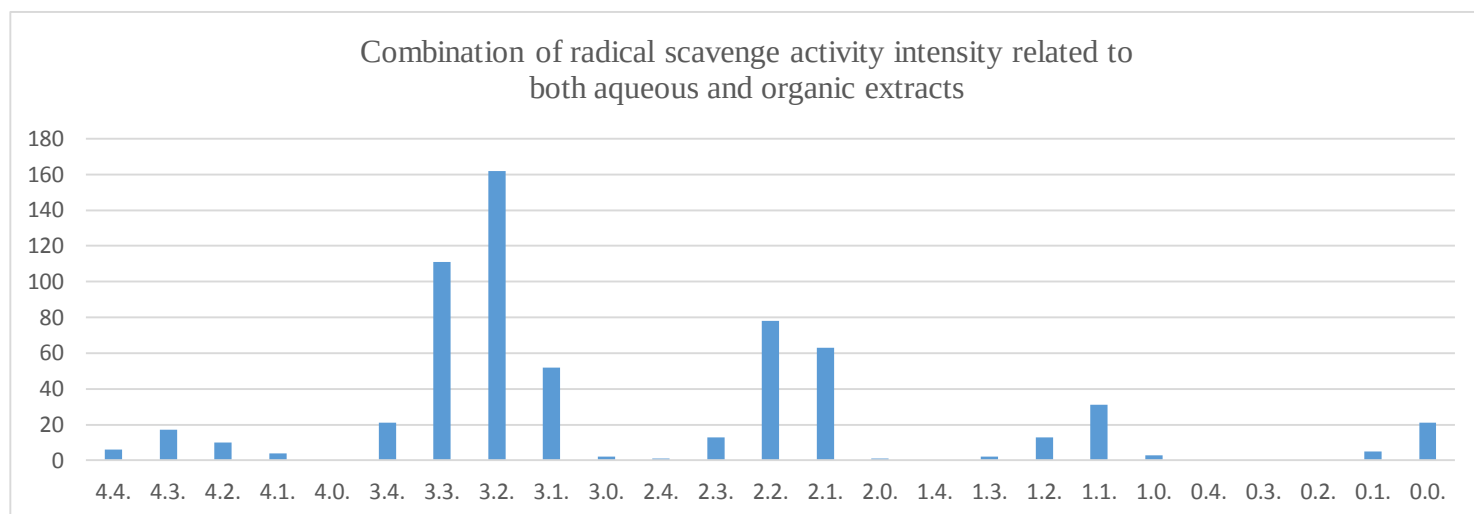


Figure 6. Number of pairs of extracts (one organic and one aqueous) obtained from the same plant material that were classified according to their DPPH radical scavenge intensity as 4.4, 4.3, 4.2,..., 0.2, 0.1, (-).4,...(-), where the first number is related to the intensity of the organic extract and the second number is related to the aqueous extract. Zeros mean that the extract did not show radical scavenging activity and (-) means that no extract was tested.

Figure 6 shows the distribution, in terms of percentage, of how the intensity of DPPH RS activity is expressed in both organic and aqueous extracts from the same plant material. It is possible to observe that 21 of the pairs of extracts did not show radical scavenge activity. So, only 5 of the pairs of extracts shows organic and aqueous activity expressing 4+ radical scavenge activity to organic extract and 4+ for the aqueous extracts (expressed as 4.4 in fig.5); from this amount, one pair of extracts was obtained from plants belonging to Combretaceae; Euphorbiaceae; Memecylaceae and Smilacaceae, and two pairs of extracts were obtained from plants belonging to Lauraceae. The occurrence of a score 4+ to one or both extracts constituting a pair is not so frequent, but the occurrence of a score 3+ is widely observed, once 396 pairs contain one or both extracts scoring 3+.

Considering results obtained in both antioxidant and radical scavenge activities, it was observed that 797 (63.25%) extracts showed activity in both tests, and that they belong mostly to Rubiaceae (65 extracts), Fabaceae (51 extracts), Annonaceae (45 extracts), Burseraceae (41 extracts), Apocynaceae (39 extracts), Lauraceae (34 extracts), Moraceae (33 extracts), Chrysobalanaceae (31 extracts) and Sapotaceae (30 extracts). Other 16 families showed 10 to 24 antioxidant and radical scavenge active extracts, while 46 families showed 10 antioxidant

and RS active extracts or less. Also, 408 (32.38%) extracts showed RS activity to DPPH and not antioxidant activity in the β -carotene assay. Notwithstanding, 16 extracts did not show antioxidant or RS activity, and they belong to Apocynaceae, Polygalaceae, Moraceae, and Lecythidaceae. Their pairs show a frequent weak RS activity, classified as 1+ or 2+, rarely 3+++, or antioxidant activity. Two pairs of extracts, one belonging to Apocynaceae (*Prestonia megagross*) and other belonging to Meliaceae (*Guarea humaitensis*) did not show antioxidant or RS activity.

The presence of alkaloids were evaluated, and 203 (16.11%) resulted in positive to Dragendorff's reagent. Table 4 lists the botanical and collection information related to the alkaloidal extracts. In the present work alkaloids were found in the following families: Anacardiaceae (Li et al., 2014), Annonaceae (Sesang et al., 2014), Apocynaceae (Zhang et al., 2015), Bignoniaceae (Roy et al., 2011), Boraginaceae (Mandic et al., 2013), Caesalpiniaceae (Gupta et al., 2009), Cecropiaceae (Adeneye, 2006), Chrysobalanaceae (Barbosa et al., 2013), Clusiaceae (Moulari et al., 2007), Combretaceae (Manosroi et al., 2011), Convolvulaceae (Chen et al., 2014), Elaeocarpaceae (Muñoz et al., 2011), Euphorbiaceae (Johnson-Ajinwo et al., 2015), Fabaceae (Rastogi et al., 2011), Gentianaceae (Mahmood et al., 2014), Icacinaceae (Shweta et al., 2013), Lauraceae (Zhang et al., 2014), Lecythidaceae (Adiele et al., 2014), Loganiaceae (Tchinda et al., 2014), Loranthaceae (Omeje et al., 2011), Malpighiaceae (Zhao et al., 2012), Meliaceae (Jain et al., 2014), Menispermaceae (Thavamani et al., 2013), Mimosaceae (Ayanwui et al., 2010), Moraceae (Ishola et al., 2013), Olacaceae (Lorence et al., 2004), Piperaceae (Han et al., 2014), Polygalaceae (Egashira et al., 2006), Rubiaceae (Ashihara and Watanabe, 2014), Rutaceae (Zhao et al., 2015), Salicaceae (Rasmussen et al., 2006), Sapotaceae (Kuate et al., 2006), Smilacaceae (Xu et al., 2013), Solanaceae (Gutiérrez et al., 2014) and Violaceae (Patel et al., 2013), where, from a general point-of-view, alkaloids are expected to occur (Evans, 2009). Alkaloids are one of the most interesting groups of plant secondary metabolites because of their frequent pharmacological activity (Waterman, 2007), and for that reason, they are widely studied since the early 1800's, when Friedrich Sertürner has isolated and identified morphine from opium poppy (*Papaver somniferum*). The real number of known alkaloids is controversial, but authors agree that there are something between 10,000 and 16,000 known alkaloids (Croteau et al., 2000) isolated from plants and other living organisms as fungi (Miedaner and Geiger, 2015), in the skin of toads (Clarke, 1997) and in some marine organisms (Huang et al., 2014) as well. For that reason, it has been introduced as one of the main tools to be used in chemosystematics, along with phenolic compounds

(Phillipson, 2007), anthraquinones (Dave and Ledwani, 2012), iridoids (Sampaio-Santos and Kaplan, 2001) and others. A chemosystematic approach in collecting plants has been adopted by some groups to collect plants to be tested against cancer cell lines and microorganisms aiming the identification of active compounds, in large screening assays (Suffredini et al., 2006), and it seems the most valuable tool to be used in the field, although some questions about the introduction of secondary metabolites as tools for chemosystematics are still being raised and elucidated (Waterman, 2007), as it is a recent science on its ongoing progress. From our point-of-view, the amount of our extracts having alkaloids are coincident to what is expected to be found in alkaloids in the plant kingdom, for some authors report that alkaloids occur in 10 to 20% of the plants (Croteau et al., 2000; Wink et al., 2010).

Table 4. Plant extracts that were obtained from Amazon plants that were responsive to Dragendorff's reagent (Fy), made in thin layer chromatography using stationary phase composed by silica gel GF254 and mobile phase composed by ethyl acetate: formic acid: acetic acid: water (100:11:11:26).

Collector	Collect number	Date of collect	Family	Species	Organs	Extract number
AAO	3507	25-11-1999	Rubiaceae	<i>Palicourea marcgravii</i>	CA	N955
AAO	3510	25-11-1999	Apocynaceae	<i>Ambelania acida</i>	CA	N959
AAO	3492	01-10-1999	Bignoniaceae	<i>Anemopaegma chrysoleucum</i>	OA	N961
AAO	3498	22-10-1999	Chrysobalanaceae	<i>Licania lata</i>	CA	N964
AAO	3495	22-10-1999	Rubiaceae	<i>Palicourea longiflora</i>	OA	N966
AAO	3519	20-01-2000	Polygalaceae	<i>Polygala spectabilis</i>	PL	N994
AAO	3546	24-02-2000	Caesalpinaceae	<i>Dicorynia paraensis</i>	OA	N1024
AAO	3520	22-01-2000	Annonaceae	<i>Guatteria riparia</i>	CA	N1041
AAO	3584	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	FO	N1045
AAO	3584	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	FO	N1046
AAO	3578	25-02-2000	Rubiaceae	sp.7	CA	N1053
AAO	3578	25-02-2000	Rubiaceae	sp.7	FR	N1057
AAO	3583	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Duroia</i> sp.1	CA	N1061
AAO	3591	26-03-2000	Rutaceae	<i>Adiscanthus fusciflorus</i>	FO	N1077
AAO	3551	25-02-2000	Clusiaceae	<i>Clusia spathulifolia</i>	OA	N1082
AAO	3550	25-02-2000	Fabaceae	<i>Machaerium ferrugineum</i>	OA	N1088
AAO	3589	26-03-2000	Annonaceae	<i>Guatteria schomburgkiana</i>	CA	N1089
AAO	3589	26-03-2000	Annonaceae	<i>Guatteria schomburgkiana</i>	CA	N1090
AAO	3562	25-02-2000	Annonaceae	<i>Guatteria riparia</i>	FO	N1091
AAO	3562	25-02-2000	Annonaceae	<i>Guatteria riparia</i>	CA	N1093
AAO	3562	25-02-2000	Annonaceae	<i>Guatteria riparia</i>	CA	N1094
AAO	3532	23-01-2000	Clusiaceae	<i>Tovomita brasiliensis</i>	CA	N1095

AAO	3558	25-02-2000	Annonaceae	<i>Xylopia emarginata</i>	FO	N1103
AAO	3558	25-02-2000	Annonaceae	<i>Xylopia emarginata</i>	FO	N1104
AAO	3591	26-03-2000	Rutaceae	<i>Adiscanthus fusciflorus</i>	CA	N1105
AAO	3577	25-02-2000	Annonaceae	<i>Annona hypoglauca</i>	OA	N1107
AAO	3577	25-02-2000	Annonaceae	<i>Annona hypoglauca</i>	CA	N1109
AAO	3525	22-01-2000	Lauraceae	<i>Licaria cannella</i>	CA	N1117
AAO	3543	24-02-2000	Boraginaceae	<i>Cordia exaltata</i>	CA	N1119
AAO	3585	25-02-2000	Violaceae	<i>Rinorea</i> sp.	CA	N1133
AAO	3548	24-02-2000	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	CA	N1139
AAO	3544	24-02-2000	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.1	OA	N1147
AAO	3544	24-02-2000	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.1	OA	N1148
PSC	298	15-08-1997	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	FO	N1159
PSC	298	15-08-1997	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	FO	N1160
AAO	3415	29-07-1999	Apocynaceae	<i>Malouetia tamaquarina</i>	FO	N1166
AAO	3392	02/04/1999	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana rupicola</i>	CA	N1167
AAO	3698	14-07-2001	Salicaceae	<i>Ryania speciosa</i>	FO	N1177
AAO	3684 II	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Ambelania acida</i>	CA	N1189
AAO	3691	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pachypterum</i>	CA	N1191
AAO	3689 II	13-07-2001	Annonaceae	<i>Duguetia uniflora</i>	CA	N1193
AAO	3700	14-07-2001	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana angulata</i>	CA	N1199
AAO	3717	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>	FO	N1201
AAO	3705	10-08-2001	Loranthaceae	<i>Struthanthus</i> sp.	OA	N1203
AAO	3705	10-08-2001	Loranthaceae	<i>Struthanthus</i> sp.	OA	N1204
AAO	3691	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pachypterum</i>	OA	N1214
AAO	3712	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Bothriospora</i> sp.	FR	N1217
AAO	3704	09-08-2001	Fabaceae	<i>Ormosia coarctata</i>	CA	N1223
AAO	3704	09-08-2001	Fabaceae	<i>Ormosia coarctata</i>	CA	N1224
AAO	3704	09-08-2001	Fabaceae	<i>Ormosia coarctata</i>	OA	N1225
AAO	3704	09-08-2001	Fabaceae	<i>Ormosia coarctata</i>	OA	N1226
IBS	54	30-09-2001	Lauraceae	<i>Endlicheria macrophylla</i>	CA	N1235
AAO	3707	10-08-2001	Fabaceae	<i>Acosmium nitens</i>	OA / CA	N1237
AAO	3707	10-08-2001	Fabaceae	<i>Acosmium nitens</i>	OA / CA	N1238
AAO	3708	10-08-2001	Fabaceae	<i>Abarema</i> sp.1	CA	N1240
IBS	39	29-09-2001	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.2	OA	N1241
AAO	3703	09-08-2001	Lauraceae	<i>Ocotea amazonica</i>	FO	N1243
AAO	3703	09-08-2001	Lauraceae	<i>Ocotea amazonica</i>	FO	N1244
IBS	38	29-09-2001	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.1	OA	N1245
IBS	59	30-09-2001	Malpighiaceae	<i>Byrsonima incarnata</i>	OA	N1250
IBS	42	29-09-2001	Annonaceae	<i>Unonopsis guatteriioides</i>	FO	N1253
AAO	3703	09-08-2001	Lauraceae	<i>Ocotea amazonica</i>	CA	N1265
AAO	3703	09-08-2001	Lauraceae	<i>Ocotea amazonica</i>	CA	N1266
AAO	3707	10-08-2001	Fabaceae	<i>Acosmium nitens</i>	OA / CA	N1267
IBS	69	02-11-2001	Apocynaceae	sp.1	CA	N1269
IBS	86	05-11-2001	Apocynaceae	<i>Malouetia</i> sp.	OA	N1273
AAO	3721	11-08-2001	Lauraceae	<i>Ocotea myriantha</i>	FO	N1283
AAO	3719	11-08-2001	Rubiaceae	<i>Pagamea puberula</i>	OA	N1287

IBS	78	04-11-2001	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.3	PL	N1291
AAO	3717	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>	CA	N1303
IBS	56	30-09-2001	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	CA	N1305
IBS	54	30-09-2001	Lauraceae	<i>Endlicheria macrophylla</i>	OA	N1307
IBS	86	05-11-2001	Apocynaceae	<i>Malouetia</i> sp.	CA	N1311
IBS	72	03/11/2001	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.2	FL	N1319
IBS	66	02-11-2001	Combretaceae	sp.1	OA	N1327
IBS	42	29-09-2001	Annonaceae	<i>Unonopsis guatterioides</i>	CA	N1331
IBS	82	05-11-2001	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.1	OA	N1335
IBS	115	06-12-2001	Annonaceae	sp.1	FO	N1339
IBS	96	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	FO / CA	N1341
IBS	96	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	FO / CA	N1342
IBS	111	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.2	PL	N1347
IBS	99	06-12-2001	Gentianaceae	<i>Tachia grandiflora</i>	FO / CA	N1351
IBS	99	06-12-2001	Gentianaceae	<i>Tachia grandiflora</i>	FO / CA	N1352
IBS	94	06-12-2001	Annonaceae	sp.2	OA	N1353
IBS	95	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea grandifolia</i>	FO / CA	N1355
IBS	93	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Remijia</i> sp.	FL	N1363
IBS	40	29-09-2001	Clusiaceae	<i>Caraipa grandifolia</i>	CA	N1367
IBS	109	06-12-2001	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana angulata</i>	FL	N1369
IBS	82	05-11-2001	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.1	CA	N1375
IBS	82	05-11-2001	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.1	CA	N1376
IBS	136	08-12-2001	Mimosoideae	sp.1	FL	N1377
IBS	136	08-12-2001	Mimosoideae	sp.1	FL	N1378
IBS	112	06-12-2001	Rubiaceae	sp.3	OA	N1379
IBS	108	06-12-2001	Icacinaeae	<i>Poraqueiba sericea</i>	FO	N1381
IBS	108	06-12-2001	Icacinaeae	<i>Poraqueiba sericea</i>	FO	N1382
IBS	61	11-01-2001	Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i>	OA / CA	N1383
IBS	141	08-12-2001	Rubiaceae	sp.4	PL	N1392
IBS	143	08-12-2001	Caesalpiniaceae	<i>Hymenaea parvifolia</i>	FO	N1395
IBS	100	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.3	OA	N1401
IBS	132	08-12-2001	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.3	PL	N1405
IBS	132	08-12-2001	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.3	PL	N1406
IBS	121	07-12-2001	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.4	OA	N1407
IBS	121	07-12-2001	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.4	OA	N1408
IBS	93	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Remijia</i> sp.	CA	N1419
AAO	3584	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	CA	N1421
AAO	3584	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	CA	N1422
AAO	4021	12-05-2002	Annonaceae	<i>Onychopetalum</i>	OA	N1427
IBS	115	06-12-2001	Annonaceae	sp.1	CA	N1433
IBS	136	08-12-2001	Mimosoideae	sp.1	CA	N1435
IBS	176	15-06-2002	Fabaceae	sp.2	OA	N1451
AAO	4001	11-05-2002	Menispermaceae	<i>Curarea</i> sp.1	OA	N1465
AAO	4041	13-05-2002	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea chibata</i>	OA	N1479
AAO	4019	12-05-2002	Salicaceae	<i>Homalium</i> sp.	FO	N1484
AAO	4035	13-05-2002	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.1	OA	N1490

AAO	4073	16-05-2002	Violaceae	<i>Leonia cymosa</i>	FO / CA	N1504
IBS	165	14-06-2002	Piperaceae	sp.1	OA	N1505
IBS	169	14-06-2002	Salicaceae	<i>Laetia</i> sp.	OA	N1528
AAO	4044	13-05-2002	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.1	OA	N1535
AAO	4011	12-05-2002	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.	OA	N1537
AAO	4023	12-05-2002	Menispermaceae	<i>Curarea</i> sp.2	FO / CA	N1541
AAO	4023	12-05-2002	Menispermaceae	<i>Curarea</i> sp.2	FO / CA	N1542
AAO	4038	13-05-2002	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.5	OA	N1565
AAO	4057	15-05-2002	Rubiaceae	<i>Rudgea graciliflora</i>	OA	N1569
AAO	4057	15-05-2002	Rubiaceae	<i>Rudgea graciliflora</i>	OA	N1570
AAO	4145	21-07-2002	Rubiaceae	sp.8	OA	N1573
AAO	4127	20-07-2002	Olacaceae	<i>Dullacia</i> sp.	OA	N1577
AAO	4140	21-07-2002	Cecropiaceae	<i>Pourouma</i> sp.	OA	N1580
AAO	4114	20-07-2002	Apocynaceae	<i>Prestonia megagross</i>	OA	N1587
AAO	4114	20-07-2002	Apocynaceae	<i>Prestonia megagross</i>	OA	N1588
AAO	4115	20-07-2002	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.4	FO	N1590
SAF	1	22-08-2002	Lauraceae	sp.2	OA	N1603
AAO	4163	21-07-2002	Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.	OA	N1606
AAO	4130	21-07-2002	Cecropiaceae	<i>Pourouma ovata</i>	OA	N1609
AAO	4169	21-07-2002	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.1	FO	N1620
AAO	4131	21-07-2002	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.3	OA	N1622
AAO	4129	21-07-2002	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	OA	N1630
AAO	4103	19-07-2002	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	OA	N1632
AAO	4166	21-07-2002	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp.2	OA	N1634
AAO	4137	21-07-2002	Sapotaceae	sp.1	OA	N1639
IBS	177	15-06-2002	Lauraceae	<i>Licaria</i> sp.	CA	N1653
AAO	4038	13-05-2002	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.5	CA	N1663
AAO	4038	13-05-2002	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.5	CA	N1664
AAO	3809	05-04-2002	Annonaceae	sp.3	FO	N1665
MBP	768	27/01/03	Annonaceae	<i>Annona hypoglauca</i>	CA	N1673
AAO	4266	24-08-2002	Sapotaceae	<i>Micropholis</i> sp.1	OA	N1677
AAO	4124	20-07-2002	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.4	CA	N1682
MBP	769	24-01-2003	Annonaceae	<i>Duguetia uniflora</i>	CA	N1687
MBP	804	20/03/03	Menispermaceae	<i>Abuta</i> sp.	OA	N1707
MBP	804	20/03/03	Menispermaceae	<i>Abuta</i> sp.	OA	N1708
IBS	196	24-08-2002	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.2	OA	N1711
IBS	207	20-03-2003	Lauraceae	<i>Endlicheria</i> sp.	OA	N1718
AAO	4043	13-05-2002	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.3	OA	N1725
IBS	194	22-08-2002	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	CA	N1727
IBS	194	22-08-2002	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	CA	N1728
IBS	194	22-08-2002	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	FO	N1731
IBS	200	20-03-2003	Fabaceae	sp.3	OA	N1734
IBS	201	24-01-2003	Clusiaceae	<i>Tovomita</i> sp.	OA	N1735
IBS	209	24-01-2003	Apocynaceae	sp.3	OA	N1737
MBP	794	24-01-2003	Rubiaceae	<i>Psychotria prancei</i>	OA	N1747
MBP	794	24-01-2003	Rubiaceae	<i>Psychotria prancei</i>	OA	N1748

AAO	4012	12-05-2002	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.2	OA	N1754
AAO	3800	04-04-2002	Rubiaceae	<i>Calycophyllum</i> sp.	OA	N1755
AAO	4059	15-05-2002	Lecythidaceae	<i>Eschweilera atropetiolata</i>	OA	N1759
IBS	115	06-12-2001	Annonaceae	sp.1	FR	N1763
IBS	142	08-12-2001	Clusiaceae	<i>Moronobea</i> sp.	FL	N1765
AAO	3802	04-04-1902	Fabaceae	<i>Dalbergia inundata</i>	FR	N1770
AAO	3811	05-04-2002	Smilacaceae	<i>Smilax rufescens</i>	OA	N1776
AAO	4005	11-05-2002	Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.	OA	N1778
AAO	3812	05-04-2002	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.2	OA	N1780
MBP	734	24-01-2003	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.1	OA	N1792
MBP	748	24-01-2003	Chrysobalanaceae	<i>Licania rodriguesii</i>	OA	N1798
MBP	725	24-01-2003	Meliaceae	<i>Guarea humaitensis</i>	OA	N1808
AAO	4219	23-08-2002	Sapotaceae	<i>Chromolucuma rubiflora</i>	OA	N1843
AAO	4022	12-05-2002	Salicaceae	<i>Casearia aculeata</i>	OA	N1850
MBP	777	24-01-2003	Rubiaceae	<i>Duroia gransabanensis</i>	OA	N1859
AAO	4250	24/07/02	Lauraceae	sp.6	OA	N1893
AAO	4072	16/05/02	Annonaceae	<i>Unonopsis duckei</i>	OA	N1903
AAO	3395	02/04/99	Apocynaceae	<i>Malouetia tamaquarina</i>	CA	N1939
IBS	69	02/11/01	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana angulata</i>	CA	N1941
AAO	4020	12-05-2002	Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	CA	N1949
AAO	4211	22/08/02	Lauraceae	sp.8	OA	N1969
AAO	4261	24/08/02	Sapotaceae	<i>Micropholis guyanensis</i>	OA	N1973
IBS	143	08-12-2001	Caesalpiniaceae	<i>Hymenaea parvifolia</i>	CA	N1988
MBP	2257	05/10/05	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.2	OA	N1989
AAO	4201	22/08/02	Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i>	OA	N1994
AAO	4002	11/05/02	Loranthaceae	sp.1	OA	N1995
MBP	1034	25/10/03	Apocynaceae	<i>Rauvolfia sprucei</i>	OA	N2003
IBS	120	07-12-2001	Combretaceae	<i>Combretum</i> sp.1	CA	N2011
AAO	4189	22/08/02	Sapotaceae	<i>Micropholis</i> sp.3	OA	N2031
AAO	4189	22/08/02	Sapotaceae	<i>Micropholis</i> sp.3	OA	N2032
AAO	3809	05/04/02	Annonaceae	sp.3	CA	N2035
MBP	765	24-01-2003	Mimosoideae	<i>Inga</i> sp.3	OA	N2063
MBP	2682	10/03/07	Caesalpiniaceae	<i>Synometra</i> sp.	OA	N2079
MBP	2792	04/08/2007	Caesalpiniaceae	<i>Macrolobium acaciifolium</i>	OA	N2085
MBP	2791	04/08/2007	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.2	OA	N2087
MBP	2800	04/08/2007	Loganiaceae	<i>Strichnos</i> sp.2	OA	N2089
MBP	2625	27/01/07	Moraceae	<i>Helianthostylis sprucei</i>	OA	N2132
MBP	2774	30/07/07	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.5	OA	N2133
MBP	1030	24/10/03	Lauraceae	sp.7	OA	N2136
AAO	4072	16/05/02	Annonaceae	<i>Unonopsis duckei</i>	OA	N2141
MBP	2624	27/01/07	Menispermaceae	<i>Abuta imene</i>	OA	N2155
MBP	2624	27/01/07	Menispermaceae	<i>Abuta imene</i>	OA	N2156
MBP	1026	24/10/03	Polygalaceae	<i>Moutabea guianensis</i>	CA	N2187

Legend: RA= roots; CA=stem; FO=leaves; AO=aerial organs; FR=fruits; PL=entire plant; LI=liana; WD=wood

Only three (0.24%) plant extracts obtained from plants of the families Annonaceae and Cucurbitaceae showed the presence of anthraquinones (Table 5). According to the literature, anthraquinones are common secondary metabolites, as it occurs in fungi, liquens and Angiosperms (both in Monocotyledons as in Liliaceae and Dicotyledons as in Polygonaceae, Rhamnaceae, Leguminosae and Rubiaceae), they do not occur in Bryophytes, Pteridophytes and Gnetaceae (Swain, 1965).

Table 5. Plant extracts that were obtained from Amazon plants that were responsive to KOH reagent (Gx), made in thin layer chromatography using stationary phase composed by silica gel GF254 and mobile phase composed by ethyl acetate: formic acid: acetic acid: water (100:11:11:26).

Collector	Collect number	Date of collection	Family	Species	Organs	Extract number
AAO	3585	25-02-2000	Violaceae	<i>Rinorea</i> sp.	CA	N1133
IBS	52	30-09-2001	Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i>	OA	N1271
IBS	156	12-06-2002	Sterculiaceae	<i>Guazuma</i> sp.	FR	N1469
AAO	4032	13-05-2002	Cucurbitaceae	sp.1	OA	N1477
AAO	4163	21-07-2002	Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.	OA	N1605
AAO	4151	21-07-2002	Moraceae	<i>Helicostylis</i> sp.	OA	N1613
AAO	4151	21-07-2002	Moraceae	<i>Helicostylis</i> sp.	OA	N1614
MBP	769	24-01-2003	Annonaceae	<i>Duguetia uniflora</i>	CA	N1687
IBS	194	22-08-2002	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	FO	N1731
MBP	2257	05/10/05	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.2	OA	N1989
AAO	3809	05/04/02	Annonaceae	sp.3	CA	N2035
AAO	4181	22/08/02	Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i>	OA	N2075
MBP	2795	04/08/2007	Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i>	OA	N2216
MBP	2820	05/08/2007	Combretaceae	<i>Combretum laurifolium</i>	OA	N2217

Legend: RA= roots; CA=stem; FO=leaves; AO=aerial organs; FR=fruits; PL=entire plant; LI=liana

Lastly, 8 (0.63%) plant extracts obtained from plants of the families Clusiaceae (Policegoudra et al., 2012), Caesalpiniaceae (Mbagwu and Adeyemi, 2008), Apocynaceae (Dai et al., 2014), Nyctaginaceae (Abbasi et al., 2012), Mimosaceae (Ayanwuyi et al., 2010), Myrtaceae (Vaghasiya et al. 2008) that showed positive reaction to Kedde's reactive, indicating the possible presence of cardenolides (Table 6). Plant extracts were also evaluated for the

presence of phenolic compounds and terpenes (results available upon request to corresponding author).

Table 6. Plant extracts that were obtained from the Amazon plants that were responsive to Kedde reagent (Hy), made in thin layer chromatography using stationary phase composed by silica gel GF254 and mobile phase composed by ethyl acetate: formic acid: acetic acid: water (100:11:11:26).

Collector	Collect number	Date of collect	Family	Species	Organs	Extract number
AAO	3532	23-01-2000	Clusiaceae	<i>Tovomita brasiliensis</i>	FO	N999
AAO	3534	23-01-2000	Clusiaceae	<i>Clusia spathulaefolia</i>	OA	N1005
AAO	3534	23-01-2000	Clusiaceae	<i>Clusia spathulaefolia</i>	OA	N1006
AAO	3546	24-02-2000	Caesalpiniaceae	<i>Dicorynia paraensis</i>	OA	N1023
AAO	3567	25-02-2000	Apocynaceae	<i>Forsteronia laurifolia</i>	OA	N1047
MBP	778	24-01-2003	Nyctaginaceae	<i>Neea positifolia</i>	OA	N1694
MBP	3095	28/08/09	Mimosaceae	<i>Pentaclethra macroloba</i>	MA	N2114
EMC	3		Myrtaceae	sp.2	Casca	N2115

Legend: RA= roots; CA=stem; FO=leaves; AO=aerial organs; FR=fruits; PL=entire plant; LI=liana

Results on the presence of phenolic compounds were obtained, as well as a general characterization of oxidizing substances, but are not reported in this document. Authors who want further information must contact the corresponding author.

Conclusions

The characterization of some chemical classes was made for 1,260 plant extracts from the Amazon rain forest and Atlantic forest. Their antioxidant and radical scavenge activity were also achieved. Results can support future findings related to the prospection of biological active natural products.

Acknowledgments

The authors thank fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP for grant #2008/58706-8, IBAMA and MMA, CGEM and ICMBIO.

References

- Abbasi, M. A., Rubab, K., Rehman, A., Riaz, T. Shahzadi, T. Khalid, M. et al. In vitro assessment of relief to oxidative stress by different fractions of *Boerhavia procumbens*. Pak. J. Pharm. Sci., v. **25**, n. 2, p. 357-364, Apr/2012.
- Abere, T. A.; Okoto, P. E.; Agoreyo, F. O. Antidiarrhoea and toxicological evaluation of the leaf extract of *Dissotis rotundifolia* Triana (Melastomataceae). BMC Complement Altern. Med, v. **17**, n. 10, p. 71-77, Nov/2010.
- Adedapo, A.; Adewuyi, T.; Sofidiya, M. Phytochemistry, anti-inflammatory and analgesic activities of the aqueous leaf extracts of *Lagenaria breviflora* (Cucurbitaceae) in laboratory animals. Rev. Biol. Trop., v. **61**, n. 1, p. 281-290, Mar/2013.
- Adeneye, A. A. Hypoglycemic and hypolipidemic effects of methanol seed extract of *Citrus paradise* Macfad (Rutaceae) in alloxan-induced diabetic Wistar rats. Nig. Q. J. Hosp. Med., v. **18**, n. 4, p. 211-215, Oct-Dec/2008.
- Adeneye, A. A., Ajagbonna O. P., Adeleke, T. I., Bello, S. O. Preliminary toxicity and phytochemical studies of the stem bark aqueous extract of *Musang cecropioides* in rats. J. Ethnopharmacol., v. **105**, n. 3, p. 374-379, May/2006.
- Adeyemi, O. O.; Aigbe, F. R.; Uyaiabasi, N. G. Analgesic and anti-inflammatory activities of the aqueous stem and leaf extract of *Asystasia gangetica* (Linn) T. Anderson. Nig. Q. J. Hosp. Med., v. **21**, n. 2, p. 129-134, Apr-Jun/2011.
- Adiele, L. C.; Adiele, R. C.; Enye, J. C. Wound healing effect of methanolic leaf extract of *Napoleona vogelii* (Family: Lecythidaceae) in rats. Asian Pac. J. Trop. Med., v. **7**, n. 8, p. 620-644, Aug/2014.
- Akinyemi, K. O., Oladapo, O., Okwara, C. E., Ibe, C. C., Fasure, K. A. Screening of crude extracts of six medicinal plants used in South-West Nigerian unorthodox medicine for anti-methicillin resistant *Staphylococcus aureus* activity. BMC Complement Altern. Med., v. **11**, p. 5-6, 2005.
- Ayanwuyi, L. O.; Yaro, A. H.; Abodunde, O. M. Analgesic and anti-inflammatory effects of the methanol stem bark extract of *Prosopis africana*. Pharm. Biol., v. **48**, n. 3, p. 296-299, Mar/2010.
- Barbieri, D. S., Tonial, F., Lopez, P. V., Sale-Maia, B. H., Santos, G. D., Ribas, M.O., et al. Antiadherent activity of *Schinus terebinthifolius* and *Croton urucurana* extracts on in vitro biofilm formation of *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*. Arch. Oral. Biol., v. **59**, n. 9, p. 887-896, 2014.

- Barbosa, A. P., Silveira-Grande, O., Menezes, I. A., Rezende Neto, J. M., Bitencurt, J. L., Estevam Cdos, S., et al. Antidiabetic effect of the *Chrysobalanus icaco* L. aqueous extract in rats. *J. Med. Food.*, v. **16**, n. 6, p. 538-543, Jun/2013.
- Barrella, G.E., Suffredini, I.B., Ribeiro, F.V., Cirano, F.R., Pimentel, S.P. (2012). Evaluation of the effect of the organic extract obtained from *Ipomoea alba* L. on experimental periodontitis. *Braz. Oral Res.*, **2**: 158-64.
- Brazilian Ministry of Health resolution RDC26, 13/05/2014.
- Camargo, L.R.P., Suffredini, I.B. (2014). Atividade anti-*Escherichia coli* de extratos de plantas brasileiras. *Novas tendências em pesquisa veterinária. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, **66**: 617-20.
- Chang, H. S., Chiang, M. Y., Hsu, H. Y., Yang, C. W., Lin, C. H., Lee, S. J., et al. Cytotoxic cardenolide glycosides from the root of *Reevesia formosana*. *Phytochemistry*, v. **87**, p. 86-95, Mar/2013.
- Chang, K. C., Duh, C. Y., Chen, I. S., Tsai, I. L. A cytotoxic butenolide, two new dolabellane diterpenoids, a chroman and a benzoquinol derivative Formosan *Casearia membrenacea*. *Planta Med.*, v. **69**, n. 7, p. 667-672, Jul/2003.
- Chen, Z., Wang, L., Liao, L., Zhang, Z., Wang, Z. Toxicology and the chemical foundation of plants of *Erycibe*. *Regul. Toxicol. Pharmacol.*, v. **70**, n. 1, p. 349-356, Oct/2014.
- Clarke, B. T. (1997). The Natural History of Amphibian skin secretions, their Normal Functioning and Potential Medical Applications. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, **72**:365-379.
- Cragg, G.M., Grothaus, P.G., Newman, D.J. (2014). New horizons for old drugs and drug leads. *J. Nat. Prod.*, **77**: 703-23.
- Cragg, G.M., Newman, D.J. (2013). Natural products: a continuing source of novel drug leads. *Biochim Biophys Acta.*, **1830**: 3670-95. (REVER!)
- Croteau, R., Kutchan, T. M., Lewis, N. G. (2000). Natural Products (Secondary Metabolites). In: Buchanan, B., Gruissem, W, Jones, R. Editors. *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. American Society of Plant Physiologists, 1250-1318.
- Cunha, M.P.V., Alves Neto, A.F., Suffredini, I.B., Abel, L.J.C. (2014). Avaliação da atividade anti-helmíntica de extratos brutos de plantas da Floresta Amazônica e Mata Atlântica brasileira sobre *Haemonchus contortus*. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, **66**: 374-80.
- Dai, L., Qian, X., Nan, X., Zhang, Y. Effect of cardiac glycosides from *Nerium indicum* on feeding rate, digestive enzymes activity and ultrastructural alterations of hepatopancreas

- in *Pomacea canaliculata*. Environ. Toxicol. Pharmacol., v. **37**, n. 1, p. 220-227, Jan/2014.
- Dave, H., Ledwani, L. (2012) A review on Anthraquinones isolated from *Cassia* species and their applications. Indian Journal of Natural Products and Resoucers, **3**: 291-319.
- de Castilho, A.L.; da Silva, J.P.C.; Saraceni, C.H.C.; Díaz, I.E.C., Paciencia, M.L.B.; Varella, A.D.; Suffredini, I.B. *In vitro* activity of Amazon Plant Extracts against *Enterococcus faecalis*. Brazilian Journal of Microbiology, v.45, n.3, p.769-779, 2014.
- Egashira, N., Li, J. C., Mizuki, A., Yamauchi, K., Matsuda, T., Osajima, M., et al. Antagonistic effects of methanolic extract of *Polygala telephioides* on morphine responses in mice. J. Ethnopharmacol., v. **104**, n. 1-2, p. 193-198, Mar/2006.
- Eldridge, G.R., Vervoort, H.C., Lee, C.M., Cremin, P.A., Williams, C.T., Hart, S.M., Goering, M.G., O'Neil-Johnson, M., Zeng, L. (2002) High-throughput method for the production and analysis of large natural product libraries for drug discovery. Anal. Chem., **74**: 3963-71.
- Estork, D.M., Gusmão, D.F., Paciencia, M.L.B., Díaz, I.E.C., Varella, A.D., Younes, R.N., Reis, L.F.L., Montero, E.F.S., Bernardi, M.M., Suffredini, I.B. (2014). First chemical and toxicological evaluation of *Casinga-cheirosa* in Balb-c male mice. Molecules, **19**: 3973-87.
- Evans, W. C. Trease and Evans' pharmacognosy. 16th Ed. Edinburgh, London, New York, Philadelphia, Sydney, Toronto: Elsevier-Saunders (w. B.) Co. Ltd., 2009
- Fernandez, L., Daruliza, K., Sudhakaran, S., Jegathambigai, R. Antimicrobial activity of crude extract of *Piper sarmentosum* against methicilin-resitant *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Escherichia coli*, *Vibrio cholera* and *Streptococcus pneumoniae*. Eur. Ver. Med. Pharmacol., v. **16**, suppl. 3, p. 105-111, Jul/2012.
- Gil, R. R., Lin, L. Z., Chai, H. B., Pezzuto, J. M., Cordell, G. A. Cardenolides from *Nierembergia aristata*. J. Nat. Prod., v. **58**, n. 6, p. 848-856, Jun/1995.
- Gupta, S., Sharma, S. B., Prabhu, K. M., Bansal, S. K. Protective role of *Cassia auriculata* leaf extract on hyperglycemia-induced oxidative stress and its safety evalution. Indian J. Biochem. Biophys., v. **46**, n. 5, p. 371-7, Oct/2009.
- Gusmão, D.F., Estork, D.M., Paciencia, M.L.B., Díaz, I.E.C., Frana, S.A., Rodrigues, P.A., Suffredini, I.B., Varella, A.D., Younes, R.N., Reis, L.F.L., Montero, E.F.S., Bernardi, M.M. (2013a). Preliminary evaluation of the acute toxicity related to *Abarema auriculata* to mice and investigation of cytotoxicity of isolated flavonones.

- Pharmacologyonline (Salerno), **1**: 113-127.
- Gusmão, D.F., Estork, D.M., Paciencia, M.L.B., Díaz, I.E.C., Suffredini, I. B., Varella, A.D., Younes, R.N., Reis, L.F.L., Montero, E.F S., Bernardi, M.M. (2013b). Influence of the intraperitoneal administration of antitumor *Abarema auriculata* extract on mice behavior. *Rev. Bras. Farmacogn*, **23**: 903-12.
- Gutiérrez, A. D. M., Bah, M., Garduño, R. M. L., Mendoza, D. S. O., Serrano, C. V. Anti-inflammatory and antioxidant activities of methanol extracts and alkaloid fractions of four Mexican medicinal plants of Solanaceae. *Afr. J. Tradit. Complement. Altern. Med.*, v. **11**, n. 3, p. 259-267, Apr/2014.
- Han, S. S.; Han, S.; Kamberos, N. L. Piperlongumine inhibits the proliferation and survival of B-cell acute lymphoblastic leukemia cell lines irrespective of glucocorticoid resistance. *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, v. **452**, n. 3, p. 669-675, Sep/2014.
- Hartmann, T. (2007) From waste products to ecochemicals: Fifty years research of plant secondary metabolism. *Phytochemistry* (Braunschweig, Germany), **68**: 2831-46.
- Hegnauer, R. (1967). Chemical characters in plant taxonomy. Some possibilities and limitations. *Pure App Chem* **14**: 174-187.
- Huang, X. C., Xiao, X., Zhang, Y. K., Talele, T. T., Salim, A. A., Chen, Z. S., et al. (2014). Lamellarion O, a pyrrole alkaloid from an Australian marine sponge, *Ianthell* sp., reverses BCRP mediated drug resistance in cancer cells. *Mar Drugs*, 12(7):3818:37.
- Ishola, I. O., Olayemi, S. O., Yemitan, O. K., Ekpemandudiri, N. K. Mechanisms of anticonvulsant and sedative actions of the ethanolic stem-bark extract of *Ficus sur* Forssk (Moraceae) in rodents. *Pak. J. Biol. Sci.*, v. **16**, n. 21, p. 1287-1294, Nov/2013.
- Jain, S. K., Meena, s., Gupta, A. P., Kushwaha, M., Uma Shaanker, R., Jaglan, S., et al. *Dysoxylum binectariferum* bark as a new source of anticancer drug camptothecin: bioactivity-guided isolation and LCMS-based quantification. *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, v. **24**, n. 14, p. 3146-3149, Jul/2014.
- Jakimska, A., Kot-Wasik, A., Namieśnik, J. (2014). The Current State-of-the-Art in the Determination of Pharmaceutical Residues in Environmental Matrices Using Hyphenated Techniques. *Crit. Rev. Anal. Chem.*, **44**: 277-98.
- Johnson-Ajinwo, O. R.; Richardson, A.; Li, W. W. Cytotoxic effects of stem bark extracts and pure compounds from *Margaritaria discoidea* on human ovarian cancer cell lines. *Phytomedicine*, v. **22**, n. 1, p. 1-4, Jan/2015.

- Klausmeyer, P., McCloud, T.G., Scudiero, D.A., Currens, M.J., Cardellina II, J.H., Shoemaker, R.H. (2012). Discovery and preliminary SAR of bisbenzylisoquinoline alkaloids as inducers of C/EBP α . *Bioorg. Med. Chem.*, **20**: 4646-52, 2012.
- Kuete, V., Tangmouo, J. G., Penlap Beng, V., Ngounou, F. N., Lontsi, D. Antimicrobial activity of the methanolic extracts from the stem bark of *Tridesmostemon omphalocarpoides* (Sapotaceae). *J. Ethnopharmacol.*, v. **108**, n. 1-2, p. 5-11, Mar/2006.
- Lee, S., Chung, S. C., Lee, S. H., Park, W., Oh, I., Mar, W., et al. Acylated kaempferol glycosides from *Laurus nobilis* leaves and their inhibitory effects on Na⁺/K⁺-adenosine triphosphatase. *Biol. Pharm. Bull.*, v. **35**, n. 3, p. 428-432, 2012.
- Li, J., Pan, L., Naman, C. B., Deng, Y., Chai, H., Keller, W. J., Kinghorn, A. D. Pyrrolw alkaloids with potential cancer chemopreventive activity isolated from a gojy berry-contaminated commercial sample of *African mango*. *J. Agric. Food Chem.*, v. **62**, n. 22, p. 5054-5060, Jun/2014.
- Liu, Q., Tang, J. S., Hu, M. J., Liu, J., Chen, H. F., Gao, H., et al. Antiproliferative cardiac glycosides from the latex of *Antiaris toxicaria*. *J. Nat. Prod.*, v. **27**, n. 76, p. 1771-1781, Sep/2013.
- Lorence, A.; Medina-Bolivar, F.; Nessler, C. L. Camptothecin and 10-hydroxycamptothecin from *Camptotheca acuminata* hairy roots. *Plant. Cell. Rep.*, v. **22**, n. 6, p. 437-441, Jan/2004.
- Mahmood, S., Hussain, S., Tabassum, S., Malik, F., Riaz, H. Comparative phytochemical, hepatoprotective and antioxidant activities of various samples of *Swertia Chirayita* collected from various cities of Pakistan. *Pak. J. Pharm. Sci.*, v. **27**, n. 6, p. 1975-1983, Nov/2014.
- Mandic, B. M., Simic, M. R., Vuckovic, I. M., Vujisic, L. V., Novakovic, M. M., Trifunovic, S. S., et al. Pyrrolizidine alkaloids and fatty acids from the endemic plant species *Rindera umbellata* and the effects of lindelofine-N-oxide on tubulin polymerization. *Molecules*, v. **18**, n. 9, p. 10694-10706, Sep/2013.
- Manosroi, J., Moses, Z. Z., Manosroi, W., Manosroi A. Hypoglycemic activity of Thai medicinal plants selected from the Thai/Lanna Medicinal Recipe Database MANOSROI II. *J. Ethnopharmacol.*, v. **138**, n. 1, p. 92-98, Oct/2011.
- Matheus de Assis, C., Moreno, P.R.H., Young, M.C., Campos, I.P.A., Younes, R.N., Varella, A.D., Suffredini, I.B. (2009). Isolamento e determinação da atividade biológica dos

- alcalóides majoritários de *Tabernaemontana angulata*. Rev. Bras. Farmacogn., **19**: 626-631.
- Mbagwu, H. O., Adeyemi, O. O. Anti-diarrhoreal activity of the aqueous extract of *Mezoneuron benthamianum* Baill (Caesalpiniaceae). J. Ethnopharmacol., v. **116**, n. 1, p. 16-20, Feb/2008.
- Miedaner, T, Geiger HH. (2015). Biology, genetics, and management of ergot (**Claviceps** sp.) in rye, sorghum, and pearl millet. Toxins (Basel)., **7**(3):659-78.
- Miyagawa, T., Ohtsuki, T., Koyano, T., Kowithayakorn, T., Ishibashi, M. Cardenolide glycosides of *Thevetia peruviana* and triterpenoid saponins of *Sapindus emarginatus* as TRAIL resistance-overcoming compounds. J. Nat. Prod., v. **72**, n. 8, p. 1507-1511, Aug/2009.
- Moulari, B., Pellequer, Y., Chaumont, J. P., Guillaume, Y. C., Millet, J. In vitro antimicrobial activity of the leaf extract of *Harungana madagascariensis* Lam. Ex Pois. (Hypericaceae) against strains causing otitis externa in dogs and cats. Acta Vet. Hung, v. **55**, n. 1, p. 97-105, Mar/2007.
- Muñoz, O., Christen, P., Cretton, S., Backhouse, N., Torres, V., Correa, O., et al. Chemical study and anti-inflammatory, analgesic and antioxidante activities of the leaves of *Aristolelia chilensis* (Mol.) Stuntz, Elaeocarpeceae. J. Pharm. Pharmacol., v. **63**, n. 6, p. 849-859, Jun/2011.
- Okpako, L. C.; Ajaiyeoba, E. O. In vitro and in vivo antimalarial studies of *Striga hermonthica* and *Tapinanthus sesselifoilus* extracts. Afr. J. Med. Sci., v. **33**, n. 1, p. 73-75, Mar/2004.
- Omeje, E. O., Osadebe, P. O., Nworu, C. S., Nwodo, J. N., Obonga, W. O. m Kawamura, A., et al. A novel sesquiterpene acid and an alkaloid from leaves of the Eastern Nigeria mistletoe, *Loranthus micranthus* with potent immunostimulatory activity on C57BL6 mice splenocytes and CD69 molecule. Pharm. Biol., v. **49**, n. 12, p. 1271-1276, Dec/2011.
- Ozi, J.M., Suffredini, I.B., Paciencia, M.L.B., Frana, S.A., Dib, L.L. (2011). *In vitro* cytotoxic effects of Brazilian plant extracts on squamous cell carcinoma of the oral cavity. Braz. Oral Res., **25**: 519-25.
- Patel, D. K., Kumar, R., Sairam, K., Hemalatha, S.. *Hybanthus enneaspermus* (L.) F. Muell: a concise report on its phytopharmacological aspects. Chin. J. Nat. Med., v. **11**, n. 3, p. 199-206, May/2013.
- Phillipson, J.D. (2007) Phytochemistry and Pharmacognosy. Phytochemistry., **68**: 2960-2972.

- Policegoudra, R. S., Saikia, S., Das, J., Chattopadhyay, P., Singh, L., Veer, V. Phenolic content, Antioxidant activity, Antibacterial activity and Phytochemical composition of *Garcinia lancifolia*. Indian J. Pharm. Sci., v. **74**, n. 3, p. 268-271, May/2012.
- Rasmussen, B., Nkurunziz, A. J., Witt, M., Oketch-Rabah, H. A., Jaroszewski, Staerk, D. Dovyalicin-type spermidine alkaloids from Dovyalis species. J. Nat. Prod., v. **69**, n. 9, p. 1300-1304, Sep/2006.
- Rastogi, S.; Pandey, M. M.; Rawat, A. K. An ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological profile of *Desmodium gangeticum* (L.) DC. and *Desmodium adscendens* (Sw.) DC. J. Ethnopharmacol., v. **136**, n. 2, p. 283-296, Jun/2011.
- Reyes-Chilpa, R., Gómez-Cansino, R., Guzmán-Gutiérrez, S. L., Hernández-Ortega, S., Campos-Lara, M., Veja-Avila, E., et al. Anthraquinones from *Vismia mexicana*. Z. Naturforsch C., v. **69**, n. 1-2, p. 29-34, Jan-Feb/2014. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24772820.
- Riaz, T., Abbasi, M. A., Aziz-ur-Rehman, Rubab, K., Shahzadi, T., Ajaid, M., et al. Cotinus coggyria: a rich source of antioxidants. Pak. J. Pharm. Sci., v. **25**, n. 3, p. 679-686, Jul/2012.
- Roy, P., Amdekar, S., Kumar, A., Singh, V. Preliminary study of the antioxidant properties of flowers and roots of *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl) Miers. BMC Complement Altern. Med., v. **11**, p.69, Aug/2011.
- Sahgal, G., Ramanathan, S., Sasidharan, S., Mordi, M. N., Ismail, S., Mansor, S. M. Phytochemical and antimicrobial activity of *Swietenia mahagoni* crude methanolic seed extract. Trop. Biomed., v. **26**, n. 3, p. 274-279, Dec/2009.
- Sampaio-Santos, M. I., Kaplan, M. A. (2001) BioSynth@esis Significance of Iridoids in Chemosystematics. J. Braz. Chem. Soc., **12**: 144-53.
- Sesang, W., Punyanitya, S., Pitchuanchom, S., Udomputtimekakul, P., Nuntasaen, N., Banjerdpongchai, R., et al. Cytotoxic aporphine alkaloids from leaves and twigs of *Pseuduvaria trimera* (Craib). Molecules, v. **19**, n. 7, p. 8762-8772, Jun/2014.
- Shilpi, J. A.; Gray, A. I.; Seidel, V. New cardenolides from the stem bark of *Trewia nudiflora*. Fitoterapia, v. **81**, n. 6, p. 536-539, Sep/2010.
- Shweta, S., Bindu, J. H., Raghu, J., Suma, H. K., Manjunatha, B. L., Kumara, P. M., et al. Isolation of endophytic bacteria producing the anti-cancer alkaloid camptothecine from *Miquelia dentate* Bedd. (Icacinaeae). Phytomedicine, v. **20**, n. 10, p. 913-917, Jul/2013.
- Silva, J.P.C., Castilho, A.L., Saraceni, C.H.C., Diaz, I.E.C., Paciencia, M.L.B., Varella, A.D.,

- Younes, R.N., Suffredini, I.B. (2014). Anti-Streptococcal activity of Brazilian Amazon Rain Forest plant extracts present discloses a potential to preventive strategies against dental caries. *J. Appl. Oral Sci.*, **22**: 91-7.
- Singh, A., Bajpai, V., Srivastava, M., Arya, K.R., Kumar, B. (2014). Rapid profiling and structural characterization of bioactive compounds and their distribution in different parts of *Berberis petiolaris* Wall. ex G. Don applying hyphenated mass spectrometric techniques. *Rapid Commun. Mass Spectrom.*, **28**: 2089-100.
- Song, J. H., Yang, T. C., Chang, K. W., Han, S. K., Yi, H. K., Jeon, J. G. *In vitro* effects of a fraction separated from *Polygonum cuspidatum* root on the viability, in suspension and biofilms and biofilm formation of mutans streptococci. *J. Ethnopharmacol.*, v. **25**, n. 112, p. 419-425, Jul/2007.
- Suffredini, I.B., Paciencia, M.L.B., Frana, S.A., Varella, A.D., Younes, R.N. (2007). *In vitro* breast cancer cell lethality by Brazilian plant extracts. *Pharmazie*, **62**: 798-800.
- Suffredini, I.B., Varella, A.D., Younes, R.N. (2006). Cytotoxic molecules from natural sources. Tapping the Brazilian biodiversity. *Anti-Cancer Ag. Med. Chem.*, **6**: 367-75,
- Swain, T. (1965). *Chemical Plant Taxonomy*. London: Academic Press.
- Tchinda, A. T., Jansen, O., Nyemb, J. N., Tits, M., Dive, G., Angenot, L., et al. Strychnobaillonine, an unsymmetrical bisindole alkaloid with an unprecedented skeleton from *Strychnos icara* roots. *J. Nat. Prod.*, v. **77**, n. 4, p. 1078-1082, Abr/2014.
- Thavamani, B. S.; Mathew, M.; Palaniswamy, D. S. Anticancer activity of *Cocculus hirsutus* against Dalton's lymphoma ascites (DLA) cells in mice. *Pharm. Biol.*, v. **52**, n. 7, p. 867-872, Jul/2014.
- Tian, H., IP, L., Luo, H., Chang, D.C., Luo, K.Q. (2007) A high throughput drug screen based on fluorescence resonance energy transfer (FRET) for anticancer activity of compounds from herbal medicine. *Br J Pharmacol.*, **150**: 321-34.
- Vaghasiya, Y.; Nair, R.; Chandavan, S. Antibacterial and preliminary phytochemical and phytochemical and phytochemical analysis of *Eucalyptus citriodora* Hk leaf. *Nat. Prod. Res.*, v. **15**, n. 22, p. 754-762, Jun/2008.
- Viegas JR, C.; Bolzani, V. S.; Barreiro, E. J. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. *Química Nova*, v. **29**, n. 2, p. 326-337, Jan-Abr/2006.
- Wagner, H., Bladt, S. *Plant drug analysis*. 2 ed., Berlin: Springer Verlag, 1996.
- Waterman, PG. (2007). The current status of chemical systematic. *Phytochemistry*, **68**: 2896-2903.

- Wink, M. (2003). Evolution of secondary metabolites from an ecological and molecular phylogenetic perspective. *Phytochemistry*, **64**, 3-19.
- Wink, M. editor. *Biochemistry of Plant Secondary Metabolism*. 2 ed., Chichester, United Kindgom: Blackwell Publishing Ltd, 2010.
- World Health Organization. *Quality Control Methods for Herbal Materials*. Malta: Who 2011. 187 p.
- Xu, W. A., Yin, L., Pan, H. Y., Shi, L., Xu, L., Zhang, X., et al. Study on the correlation between constituents detected in serum from *Rhizoma Smilacis Glabrae* and the reduction of uric acid levels in hyperuricemia. *J. Ethnopharmacol.*, v. **150**, n. 2, p. 747-754, Nov/2013.
- Yakubu, M. T.; Quadri, A. L. *Garcinia kola* seeds: is the aqueous extract a true aphrodisiac in male Wistar rats? *Afr. J. Tradit. Complement. Altern. Med.*, v. **9**, n. 4, p. 530-535, Jul/2012.
- Younes, R.N., Varella, A.D., Suffredini, I.B. (2007) Discovery of new antitumoral and antibacterial drugs from brazilian plant extracts using high throughput screening. *Clinics (Sao Paulo)*, **62**: 763-8.
- Zhang, B. J., Teng, X. F., Bao, M. F., Zhong, X. H., Ni, L., Cai, X. H. Cytotoxic indole alkaloids from *Tabernaemontana officinalis*. *Phytochemistry*, v. **13**, ahead of print, DOI: 10.1016/j.phytochem.2014.12.025 Feb/2015.
- Zhang, S. Y. Guo, Q., Gao, X. L., Guo, Z. Q., Zhao, Y. F., Chai, X. Y., Tu, P. F. A phytochemical and pharmacological advance on medicinal plant *Litsea cubeba* (Lauraceae). *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*, v. **39**, n. 5, p. 769-776, Mar/2014.
- Zhao, N., Li, Z. L., Li D. H., Sun, Y. T., Shan, D. T., Bai, J., et al. Quinolone and indole alkaloids from the fruits of *Euodia rutaecarpa* and their cytotoxicity against two human cancer cell lines. *Phytochemistry*, v. **109**, p. 133-139, Jan/2015.
- Zhao, T., Zheng, S. S., Zhang, B. F., Li, Y. Y., Bligh, S. W., Wang, C. H., et al. Metabolic pathways of the psychotropic-carboline alkaloids, harmaline and harmine, by liquid chromatography/mass spectrometry and NMR spectroscopy. *Food Chem.*, v. **134**, n. 2, p. 1096-1105, Sep/2012.
- Zongo, F., Ribout, C., Boumendjel, A., Guissou, I. Botany, tradicional uses, phytochemistry and pharmacology of *Waltheria indica* L. (syn. *Waltheria americana*): a review. *J. Ethnopharmacol.*, v. **148**, n. 1, p. 14-26, Jun/2013.

APÊNDICE 2 - Tabela

Tabela 8 – Relação dos extratos vegetais testados e sua origem botânica.

Coletor	Número	Data da	Família	Espécie	Orgãos	número
	da Coleta	coleta				do extrato
AAO	3480	30-09-1999	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.1</i>	OA	N925
AAO	3480	30-09-1999	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.1</i>	OA	N926
AAO	3502	23-10-1999	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylon kapplerianum</i>	FO	N927
AAO	3502	23-10-1999	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylon kapplerianum</i>	FO	N928
AAO	3498	22-10-1999	Chrysobalanaceae	<i>Licania lata</i>	FL	N929
AAO	3498	22-10-1999	Chrysobalanaceae	<i>Licania lata</i>	FL	N930
AAO	3514	27-11-1999	Fabaceae	<i>Dalbergia riedelii</i>	CA	N931
AAO	3514	27-11-1999	Fabaceae	<i>Dalbergia riedelii</i>	CA	N932
AAO	3505	25-11-1999	Caryocaraceae	<i>Caryocar microcarpum</i>	FL	N933
AAO	3505	25-11-1999	Caryocaraceae	<i>Caryocar microcarpum</i>	FL	N934
AAO	3470	27-08-1999	Salicaceae	<i>Xylosma psedosalzmanii</i>	CA	N935
AAO	3470	27-08-1999	Salicaceae	<i>Xylosma psedosalzmanii</i>	CA	N936
AAO	3502	23-10-1999	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylon kapplerianum</i>	CA	N937
AAO	3502	23-10-1999	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylon kapplerianum</i>	CA	N938
AAO	3484	01-10-1999	Theaceae	sp.1	CA	N939
AAO	3484	01-10-1999	Theaceae	sp.1	CA	N940
AAO	3482	30-09-1999	Apocynaceae	<i>Parahancornea surrogata</i>	OA	N941
AAO	3482	30-09-1999	Apocynaceae	<i>Parahancornea surrogata</i>	OA	N942
AAO	3507	25-11-1999	Rubiaceae	<i>Palicourea marcgravii</i>	PL	N943
AAO	3507	25-11-1999	Rubiaceae	<i>Palicourea marcgravii</i>	PL	N944
AAO	3473	27-08-1999	Araceae	<i>Anthurium itanhaense</i>	PL	N945
AAO	3473	27-08-1999	Araceae	<i>Anthurium itanhaense</i>	PL	N946
AAO	3513	27-11-1999	Chrysobalanaceae	<i>Licania lata</i>	CA	N947
AAO	3513	27-11-1999	Chrysobalanaceae	<i>Licania lata</i>	CA	N948
AAO	3505	25-11-1999	Caryocaraceae	<i>Caryocar microcarpum</i>	CA	N949
AAO	3505	25-11-1999	Caryocaraceae	<i>Caryocar microcarpum</i>	CA	N950
AAO	3508	25-11-1999	Lacistemataceae	<i>Lacistema agregatum</i>	CA	N951
AAO	3508	25-11-1999	Lacistemataceae	<i>Lacistema agregatum</i>	CA	N952
AAO	3508	25-11-1999	Lacistemataceae	<i>Lacistema agregatum</i>	OA	N953
AAO	3508	25-11-1999	Lacistemataceae	<i>Lacistema agregatum</i>	OA	N954
AAO	3507	25-11-1999	Rubiaceae	<i>Palicourea marcgravii</i>	CA	N955
AAO	3507	25-11-1999	Rubiaceae	<i>Palicourea marcgravii</i>	CA	N956
AAO	3504	25-11-1999	Caesalpinaceae	<i>Dicorynia paraensis</i>	CA	N957
AAO	3504	25-11-1999	Caesalpinaceae	<i>Dicorynia paraensis</i>	CA	N958
AAO	3510	25-11-1999	Apocynaceae	<i>Ambelania acida</i>	CA	N959
AAO	3510	25-11-1999	Apocynaceae	<i>Ambelania acida</i>	CA	N960
AAO	3492	01-10-1999	Bignoniaceae	<i>Anemopaegma chrysoleucum</i>	OA	N961
AAO	3492	01-10-1999	Bignoniaceae	<i>Anemopaegma chrysoleucum</i>	OA	N962
AAO	3498	22-10-1999	Chrysobalanaceae	<i>Licania lata</i>	CA	N963
AAO	3498	22-10-1999	Chrysobalanaceae	<i>Licania lata</i>	CA	N964
AAO	3495	22-10-1999	Rubiaceae	<i>Palicourea longiflora</i>	OA	N965
AAO	3495	22-10-1999	Rubiaceae	<i>Palicourea longiflora</i>	OA	N966

AAO	3476	30-09-1999	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	PL	N967
AAO	3476	30-09-1999	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	PL	N968
AAO	3506	25-11-1999	Araceae	<i>Philodendron pulchellum</i>	FO	N969
AAO	3506	25-11-1999	Araceae	<i>Philodendron pulchellum</i>	FO	N970
AAO	3500	22-10-1999	Rubiaceae	<i>Warszewiczia coccinea</i>	FO	N971
AAO	3500	22-10-1999	Rubiaceae	<i>Warszewiczia coccinea</i>	FO	N972
AAO	3416	29-07-1999	Myristicaceae	<i>Virola theiodora</i>	FO	N973
AAO	3416	29-07-1999	Myristicaceae	<i>Virola theiodora</i>	FO	N974
AAO	3489	01-10-1999	Myristicaceae	<i>Osteophloeum</i> sp.	CA	N975
AAO	3489	01-10-1999	Myristicaceae	<i>Osteophloeum</i> sp.	CA	N976
AAO	3526	22-01-2000	Loranthaceae	<i>Psittacanthus peronopetalus</i>	OA	N977
AAO	3526	22-01-2000	Loranthaceae	<i>Psittacanthus peronopetalus</i>	OA	N978
AAO	3536	23-01-2000	Annonaceae	<i>Xylopia plowmanii</i>	FO	N979
AAO	3536	23-01-2000	Annonaceae	<i>Xylopia plowmanii</i>	FO	N980
AAO	3524	22-01-2000	Euphorbiaceae	<i>Amanoa gracillima</i>	OA	N981
AAO	3524	22-01-2000	Euphorbiaceae	<i>Amanoa gracillima</i>	OA	N982
AAO	3517	20-01-2000	Violaceae	<i>Rinorea racemosa</i>	OA	N983
AAO	3517	20-01-2000	Violaceae	<i>Rinorea racemosa</i>	OA	N984
AAO	3523	22-01-2000	Olacaceae	<i>Chaunochiton loranthoides</i>	OA	N985
AAO	3523	22-01-2000	Olacaceae	<i>Chaunochiton loranthoides</i>	OA	N986
AAO	3535	23-01-2000	Bombacaceae	<i>Rhodognaphalopsis discolor</i>	OA	N987
AAO	3535	23-01-2000	Bombacaceae	<i>Rhodognaphalopsis discolor</i>	OA	N988
AAO	3529	22-01-2000	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.1	OA	N989
AAO	3529	22-01-2000	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.1	OA	N990
AAO	3530	22-01-2000	Heliconiaceae	<i>Heliconia acuminata</i>	FO	N991
AAO	3530	22-01-2000	Heliconiaceae	<i>Heliconia acuminata</i>	FO	N992
AAO	3519	20-01-2000	Polygalaceae	<i>Polygala spectabilis</i>	PL	N993
AAO	3519	20-01-2000	Polygalaceae	<i>Polygala spectabilis</i>	PL	N994
AAO	3520	22-01-2000	Annonaceae	<i>Guatteria riparia</i>	FO	N995
AAO	3520	22-01-2000	Annonaceae	<i>Guatteria riparia</i>	FO	N996
AAO	3531	23-01-2000	Burseraceae	<i>Protium giganteum</i>	FO	N997
AAO	3531	23-01-2000	Burseraceae	<i>Protium giganteum</i>	FO	N998
AAO	3532	23-01-2000	Clusiaceae	<i>Tovomita brasiliensis</i>	FO	N999
AAO	3532	23-01-2000	Clusiaceae	<i>Tovomita brasiliensis</i>	FO	N1000
AAO	3515	20-01-2000	Violaceae	<i>Rinorea amapensis</i>	OA	N1001
AAO	3515	20-01-2000	Violaceae	<i>Rinorea amapensis</i>	OA	N1002
AAO	3533	23-01-2000	Myrsinaceae	<i>Rapanea</i> sp.	OA	N1003
AAO	3533	23-01-2000	Myrsinaceae	<i>Rapanea</i> sp.	OA	N1004
AAO	3534	23-01-2000	Clusiaceae	<i>Clusia spathulaefolia</i>	OA	N1005
AAO	3534	23-01-2000	Clusiaceae	<i>Clusia spathulaefolia</i>	OA	N1006
AAO	3523	22-01-2000	Olacaceae	<i>Chaunochiton loranthoides</i>	CA	N1007
AAO	3523	22-01-2000	Olacaceae	<i>Chaunochiton loranthoides</i>	CA	N1008
AAO	3528	22-01-2000	Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i>	OA	N1009
AAO	3528	22-01-2000	Melastomataceae	<i>Bellucia grossularioides</i>	OA	N1010
AAO	3522	22-01-2000	Fabaceae	<i>Aldina reticulata</i>	CA	N1011
AAO	3522	22-01-2000	Fabaceae	<i>Aldina reticulata</i>	CA	N1012

AAO	3527	22-01-2000	Rubiaceae	<i>Malanea</i> sp.	LI	N1013
AAO	3527	22-01-2000	Rubiaceae	<i>Malanea</i> sp.	LI	N1014
AAO	3531	23-01-2000	Burseraceae	<i>Protium giganteum</i>	FR	N1015
AAO	3531	23-01-2000	Burseraceae	<i>Protium giganteum</i>	FR	N1016
AAO	3522	22-01-2000	Fabaceae	<i>Aldina reticulata</i>	OA	N1017
AAO	3522	22-01-2000	Fabaceae	<i>Aldina reticulata</i>	OA	N1018
AAO	3518	20-01-2000	Memecylaceae	<i>Mouriri nervosa</i>	FO	N1019
AAO	3518	20-01-2000	Memecylaceae	<i>Mouriri nervosa</i>	FO	N1020
AAO	3579	25-02-2000	Myrtaceae	sp.6	OA	N1021
AAO	3579	25-02-2000	Myrtaceae	sp.6	OA	N1022
AAO	3546	24-02-2000	Caesalpiniaceae	<i>Dicorynia paraensis</i>	OA	N1023
AAO	3546	24-02-2000	Caesalpiniaceae	<i>Dicorynia paraensis</i>	OA	N1024
AAO	3556	25-02-2000	Lauraceae	<i>Ocotea longifolia</i>	CA	N1025
AAO	3556	25-02-2000	Lauraceae	<i>Ocotea longifolia</i>	CA	N1026
AAO	3585	25-02-2000	Violaceae	<i>Rinorea</i> sp.	OA	N1027
AAO	3585	25-02-2000	Violaceae	<i>Rinorea</i> sp.	OA	N1028
AAO	3592	26-03-2000	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.1	OA	N1029
AAO	3592	26-03-2000	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.1	OA	N1030
AAO	3581	25-02-2000	Bignoniaceae	<i>Pleonotoma jasminifolia</i>	OA	N1031
AAO	3581	25-02-2000	Bignoniaceae	<i>Pleonotoma jasminifolia</i>	OA	N1032
AAO	3568	25-02-2000	Orchidaceae	sp.1	PL	N1033
AAO	3568	25-02-2000	Orchidaceae	sp.1	PL	N1034
AAO	3553	25-02-2000	Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i>	OA	N1035
AAO	3553	25-02-2000	Heliconiaceae	<i>Heliconia psittacorum</i>	OA	N1036
AAO	3561	25-02-2000	Fabaceae	<i>Swartzia sericea</i> var. <i>sericea</i>	OA	N1037
AAO	3561	25-02-2000	Fabaceae	<i>Swartzia sericea</i> var. <i>sericea</i>	OA	N1038
PSC	389	10-08-1997	Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i>	OA	N1039
PSC	389	10-08-1997	Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i>	OA	N1040
AAO	3520	22-01-2000	Annonaceae	<i>Guatteria riparia</i>	CA	N1041
AAO	3520	22-01-2000	Annonaceae	<i>Guatteria riparia</i>	CA	N1042
AAO	3535	23-01-2000	Bombacaceae	<i>Rhodognaphalopsis discolor</i>	CA	N1043
AAO	3535	23-01-2000	Bombacaceae	<i>Rhodognaphalopsis discolor</i>	CA	N1044
AAO	3584	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	FO	N1045
AAO	3584	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	FO	N1046
AAO	3567	25-02-2000	Apocynaceae	<i>Forsteronia laurifolia</i>	OA	N1047
AAO	3567	25-02-2000	Apocynaceae	<i>Forsteronia laurifolia</i>	OA	N1048
AAO	3531	23-01-2000	Burseraceae	<i>Protium giganteum</i>	CA	N1049
AAO	3531	23-01-2000	Burseraceae	<i>Protium giganteum</i>	CA	N1050
AAO	3536	23-01-2000	Annonaceae	<i>Xylopia plowmanii</i>	CA	N1051
AAO	3536	23-01-2000	Annonaceae	<i>Xylopia plowmanii</i>	CA	N1052
AAO	3578	25-02-2000	Rubiaceae	sp.7	CA	N1053
AAO	3578	25-02-2000	Rubiaceae	sp.7	CA	N1054
AAO	3570	25-02-2000	Malpighiaceae	<i>Hiraea schultesii</i>	OA	N1055
AAO	3570	25-02-2000	Malpighiaceae	<i>Hiraea schultesii</i>	OA	N1056
AAO	3578	25-02-2000	Rubiaceae	sp.7	FR	N1057
AAO	3578	25-02-2000	Rubiaceae	sp.7	FR	N1058

AAO	3561	25-02-2000	Fabaceae	<i>Swartzia sericea</i> var. <i>sericea</i>	CA	N1059
AAO	3561	25-02-2000	Fabaceae	<i>Swartzia sericea</i> var. <i>sericea</i>	CA	N1060
AAO	3583	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Duroia</i> sp.1	CA	N1061
AAO	3583	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Duroia</i> sp.1	CA	N1062
AAO	3586	26-03-2000	Bignoniaceae	<i>Memora longilinea</i>	CA	N1063
AAO	3586	26-03-2000	Bignoniaceae	<i>Memora longilinea</i>	CA	N1064
AAO	3559	25-02-2000	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.1	OA	N1065
AAO	3559	25-02-2000	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.1	OA	N1066
AAO	3551	25-02-2000	Clusiaceae	<i>Clusia spathulaefolia</i>	CA	N1067
AAO	3551	25-02-2000	Clusiaceae	<i>Clusia spathulaefolia</i>	CA	N1068
AAO	3578	25-02-2000	Rubiaceae	sp.7	OA	N1069
AAO	3578	25-02-2000	Rubiaceae	sp.7	OA	N1070
AAO	3559	25-02-2000	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.1	CA	N1071
AAO	3559	25-02-2000	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.1	CA	N1072
AAO	3549	25-02-2000	Fabaceae	<i>Machaerium inundatum</i>	CA	N1073
AAO	3549	25-02-2000	Fabaceae	<i>Machaerium inundatum</i>	CA	N1074
AAO	3529	22-01-2000	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.1	CA	N1075
AAO	3529	22-01-2000	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.1	CA	N1076
AAO	3591	26-03-2000	Rutaceae	<i>Adiscanthus fusciflorus</i>	FO	N1077
AAO	3591	26-03-2000	Rutaceae	<i>Adiscanthus fusciflorus</i>	FO	N1078
AAO	3560	25-02-2000	Connaraceae	<i>Pseudoconnarus macrophyllus</i>	OA	N1079
AAO	3560	25-02-2000	Connaraceae	<i>Pseudoconnarus macrophyllus</i>	OA	N1080
AAO	3551	25-02-2000	Clusiaceae	<i>Clusia spathulaefolia</i>	OA	N1081
AAO	3551	25-02-2000	Clusiaceae	<i>Clusia spathulaefolia</i>	OA	N1082
AAO	3564	25-02-2000	Malvaceae	<i>Bytneria</i> sp.	OA	N1083
AAO	3564	25-02-2000	Malvaceae	<i>Bytneria</i> sp.	OA	N1084
AAO	3518	20-01-2000	Memecylaceae	<i>Mouriri nervosa</i>	CA	N1085
AAO	3518	20-01-2000	Memecylaceae	<i>Mouriri nervosa</i>	CA	N1086
AAO	3550	25-02-2000	Fabaceae	<i>Machaerium ferrugineum</i>	OA	N1087
AAO	3550	25-02-2000	Fabaceae	<i>Machaerium ferrugineum</i>	OA	N1088
AAO	3589	26-03-2000	Annonaceae	<i>Guatteria schomburgkiana</i>	CA	N1089
AAO	3589	26-03-2000	Annonaceae	<i>Guatteria schomburgkiana</i>	CA	N1090
AAO	3562	25-02-2000	Annonaceae	<i>Guatteria riparia</i>	FO	N1091
AAO	3562	25-02-2000	Annonaceae	<i>Guatteria riparia</i>	FO	N1092
AAO	3562	25-02-2000	Annonaceae	<i>Guatteria riparia</i>	CA	N1093
AAO	3562	25-02-2000	Annonaceae	<i>Guatteria riparia</i>	CA	N1094
AAO	3532	23-01-2000	Clusiaceae	<i>Tovomita brasiliensis</i>	CA	N1095
AAO	3532	23-01-2000	Clusiaceae	<i>Tovomita brasiliensis</i>	CA	N1096
AAO	3561	25-02-2000	Fabaceae	<i>Swartzia sericea</i> var. <i>sericea</i>	FR	N1097
AAO	3561	25-02-2000	Fabaceae	<i>Swartzia sericea</i> var. <i>sericea</i>	FR	N1098
AAO	3580	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.1	CA	N1099
AAO	3580	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.1	CA	N1100
AAO	3548	24-02-2000	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	OA	N1101
AAO	3548	24-02-2000	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	OA	N1102
AAO	3558	25-02-2000	Annonaceae	<i>Xylopia emarginata</i>	FO	N1103
AAO	3558	25-02-2000	Annonaceae	<i>Xylopia emarginata</i>	FO	N1104

AAO	3591	26-03-2000	Rutaceae	<i>Adiscanthus fusciflorus</i>	CA	N1105
AAO	3591	26-03-2000	Rutaceae	<i>Adiscanthus fusciflorus</i>	CA	N1106
AAO	3577	25-02-2000	Annonaceae	<i>Annona hypoglauca</i>	OA	N1107
AAO	3577	25-02-2000	Annonaceae	<i>Annona hypoglauca</i>	OA	N1108
AAO	3577	25-02-2000	Annonaceae	<i>Annona hypoglauca</i>	CA	N1109
AAO	3577	25-02-2000	Annonaceae	<i>Annona hypoglauca</i>	CA	N1110
AAO	3549	25-02-2000	Fabaceae	<i>Machaerium inundatum</i>	OA	N1111
AAO	3549	25-02-2000	Fabaceae	<i>Machaerium inundatum</i>	OA	N1112
AAO	3543	24-02-2000	Boraginaceae	<i>Cordia exaltata</i>	FO	N1113
AAO	3543	24-02-2000	Boraginaceae	<i>Cordia exaltata</i>	FO	N1114
AAO	3579	25-02-2000	Myrtaceae	sp.6	CA	N1115
AAO	3579	25-02-2000	Myrtaceae	sp.6	CA	N1116
AAO	3525	22-01-2000	Lauraceae	<i>Licaria cannella</i>	CA	N1117
AAO	3525	22-01-2000	Lauraceae	<i>Licaria cannella</i>	CA	N1118
AAO	3543	24-02-2000	Boraginaceae	<i>Cordia exaltata</i>	CA	N1119
AAO	3543	24-02-2000	Boraginaceae	<i>Cordia exaltata</i>	CA	N1120
AAO	3542	24-01-2000	Rubiaceae	<i>Palicourea grandifolia</i>	OA	N1121
AAO	3542	24-01-2000	Rubiaceae	<i>Palicourea grandifolia</i>	OA	N1122
AAO	3575	25-02-2000	Lecythidaceae	<i>Gustavia hexapetala</i>	OA	N1123
AAO	3575	25-02-2000	Lecythidaceae	<i>Gustavia hexapetala</i>	OA	N1124
AAO	3590	26-03-2000	Euphorbiaceae	<i>Mabea subsessilis</i>	CA	N1125
AAO	3590	26-03-2000	Euphorbiaceae	<i>Mabea subsessilis</i>	CA	N1126
AAO	3538	24-02-2000	Bignoniaceae	<i>Distictella magnoliifolia</i>	OA	N1127
AAO	3538	24-02-2000	Bignoniaceae	<i>Distictella magnoliifolia</i>	OA	N1128
AAO	3580	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Psychotria sp.1</i>	OA	N1129
AAO	3580	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Psychotria sp.1</i>	OA	N1130
AAO	3586	26-03-2000	Bignoniaceae	<i>Memora longilinea</i>	OA	N1131
AAO	3586	26-03-2000	Bignoniaceae	<i>Memora longilinea</i>	OA	N1132
AAO	3585	25-02-2000	Violaceae	<i>Rinorea sp.</i>	CA	N1133
AAO	3585	25-02-2000	Violaceae	<i>Rinorea sp.</i>	CA	N1134
AAO	3590	26-03-2000	Euphorbiaceae	<i>Mabea subsessilis</i>	FO	N1135
AAO	3590	26-03-2000	Euphorbiaceae	<i>Mabea subsessilis</i>	FO	N1136
AAO	3572	25-02-2000	Salicaceae	<i>Lindackeria paludosa</i>	OA	N1137
AAO	3572	25-02-2000	Salicaceae	<i>Lindackeria paludosa</i>	OA	N1138
AAO	3548	24-02-2000	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	CA	N1139
AAO	3548	24-02-2000	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	CA	N1140
AAO	3556	25-02-2000	Lauraceae	<i>Ocotea longifolia</i>	FO	N1141
AAO	3556	25-02-2000	Lauraceae	<i>Ocotea longifolia</i>	FO	N1142
AAO	3539	24-02-2000	Sapindaceae	<i>Paullinia fissistipula</i>	OA	N1143
AAO	3539	24-02-2000	Sapindaceae	<i>Paullinia fissistipula</i>	OA	N1144
AAO	3583	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Duroia sp.1</i>	FO e FR	N1145
AAO	3583	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Duroia sp.1</i>	FO e FR	N1146
AAO	3544	24-02-2000	Solanaceae	<i>Solanum sp.1</i>	OA	N1147
AAO	3544	24-02-2000	Solanaceae	<i>Solanum sp.1</i>	OA	N1148
AAO	3554	25-02-2000	Malpighiaceae	<i>Mascagnia bracteosa</i>	OA	N1149
AAO	3554	25-02-2000	Malpighiaceae	<i>Mascagnia bracteosa</i>	OA	N1150

AAO	3582	25-02-2000	Simaroubaceae	<i>Picrolemma sprucei</i>	OA	N1151
AAO	3582	25-02-2000	Simaroubaceae	<i>Picrolemma sprucei</i>	OA	N1152
AAO	3589	26-03-2000	Annonaceae	<i>Guatteria schomburgkiana</i>	FO e FL	N1153
AAO	3589	26-03-2000	Annonaceae	<i>Guatteria schomburgkiana</i>	FO e FL	N1154
AAO	3541	24-02-2000	Melastomataceae	<i>Miconia cuspidata</i>	OA	N1155
AAO	3541	24-02-2000	Melastomataceae	<i>Miconia cuspidata</i>	OA	N1156
AAO	3545	24-02-2000	Turneraceae	<i>Piriqueta sp.1</i>	PL	N1157
AAO	3545	24-02-2000	Turneraceae	<i>Piriqueta sp.1</i>	PL	N1158
PSC	298	15-08-1997	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	FO	N1159
PSC	298	15-08-1997	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	FO	N1160
AAO	3588	26-03-2000	Gentianaceae	<i>Irlbachia alata</i>	OA	N1161
AAO	3588	26-03-2000	Gentianaceae	<i>Irlbachia alata</i>	OA	N1162
AAO	3563	25-02-2000	Passifloraceae	<i>Passiflora acuminata</i>	OA	N1163
AAO	3563	25-02-2000	Passifloraceae	<i>Passiflora acuminata</i>	OA	N1164
AAO	3415	29-07-1999	Apocynaceae	<i>Malouetia tamaquarina</i>	FO	N1166
AAO	3392	02/04/1999	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana rupicula</i>	CA	N1167
AAO	3392	02/04/1999	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana rupicula</i>	CA	N1168
AAO	3433	30-07-1999	Apocynaceae	<i>Odontadenia verrucosa</i>	PL	N1170
AAO	3687	13-07-2001	Gnetaceae	<i>Gnetum leyboldii</i>	FO	N1171
AAO	3687	13-07-2001	Gnetaceae	<i>Gnetum leyboldii</i>	FO	N1172
AAO	3700	14-07-2001	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana angulata</i>	OA	N1173
AAO	3700	14-07-2001	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana angulata</i>	OA	N1174
AAO	3697 II	13-07-2001	Melastomataceae	<i>Miconia dispar</i>	OA	N1175
AAO	3697 II	13-07-2001	Melastomataceae	<i>Miconia dispar</i>	OA	N1176
AAO	3698	14-07-2001	Salicaceae	<i>Ryania speciosa</i>	FO	N1177
AAO	3698	14-07-2001	Salicaceae	<i>Ryania speciosa</i>	FO	N1178
AAO	3685 II	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Lacmellea arborescens</i>	FO	N1179
AAO	3685 II	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Lacmellea arborescens</i>	FO	N1180
AAO	3696	13-07-2001	Vochysiaceae	<i>Vochysia sp.</i>	FL	N1181
AAO	3696	13-07-2001	Vochysiaceae	<i>Vochysia sp.</i>	FL	N1182
AAO	3690 II	13-07-2001	Celastraceae	<i>Goupia glabra</i>	OA	N1183
AAO	3690 II	13-07-2001	Celastraceae	<i>Goupia glabra</i>	OA	N1184
AAO	3685 II	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Lacmellea arborescens</i>	CA	N1185
AAO	3685 II	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Lacmellea arborescens</i>	CA	N1186
AAO	3684 II	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Ambelania acida</i>	FO	N1187
AAO	3684 II	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Ambelania acida</i>	FO	N1188
AAO	3684 II	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Ambelania acida</i>	CA	N1189
AAO	3684 II	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Ambelania acida</i>	CA	N1190
AAO	3691	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pachypterum</i>	CA	N1191
AAO	3691	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pachypterum</i>	CA	N1192
AAO	3689 II	13-07-2001	Annonaceae	<i>Duguetia uniflora</i>	CA	N1193
AAO	3689 II	13-07-2001	Annonaceae	<i>Duguetia uniflora</i>	CA	N1194
AAO	3695	13-07-2001	Vochysiaceae	<i>Ruizterania retusa</i>	CA	N1195
AAO	3695	13-07-2001	Vochysiaceae	<i>Ruizterania retusa</i>	CA	N1196
AAO	3718	11-08-2001	Rubiaceae	<i>Ferdinandusa sp.1</i>	OA	N1197
AAO	3718	11-08-2001	Rubiaceae	<i>Ferdinandusa sp.1</i>	OA	N1198

AAO	3700	14-07-2001	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana angulata</i>	CA	N1199
AAO	3717	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>	FO	N1201
AAO	3717	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>	FO	N1202
AAO	3705	10-08-2001	Loranthaceae	<i>Struthanthus</i> sp.	OA	N1203
AAO	3705	10-08-2001	Loranthaceae	<i>Struthanthus</i> sp.	OA	N1204
AAO	3695	13-07-2001	Vochysiaceae	<i>Ruizterania retusa</i>	OA	N1205
AAO	3695	13-07-2001	Vochysiaceae	<i>Ruizterania retusa</i>	OA	N1206
AAO	3712	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Bothriospora</i> sp.	FO	N1207
AAO	3712	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Bothriospora</i> sp.	FO	N1208
AAO	3688	13-07-2001	Fabaceae	<i>Swartzia laevicarpa</i>	FL	N1209
AAO	3688	13-07-2001	Fabaceae	<i>Swartzia laevicarpa</i>	FL	N1210
AAO	3702	09-08-2001	Malpighiaceae	<i>Byrsonima incarnata</i>	OA	N1211
AAO	3702	09-08-2001	Malpighiaceae	<i>Byrsonima incarnata</i>	OA	N1212
AAO	3691	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pachypterum</i>	OA	N1213
AAO	3691	13-07-2001	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pachypterum</i>	OA	N1214
AAO	3689 II	13-07-2001	Annonaceae	<i>Duguetia uniflora</i>	FO	N1215
AAO	3689 II	13-07-2001	Annonaceae	<i>Duguetia uniflora</i>	FO	N1216
AAO	3712	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Bothriospora</i> sp.	FR	N1217
AAO	3712	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Bothriospora</i> sp.	FR	N1218
AAO	3696	13-07-2001	Vochysiaceae	<i>Vochysia</i> sp.	CA	N1219
AAO	3696	13-07-2001	Vochysiaceae	<i>Vochysia</i> sp.	CA	N1220
AAO	3698	14-07-2001	Salicaceae	<i>Ryania speciosa</i>	CA	N1221
AAO	3698	14-07-2001	Salicaceae	<i>Ryania speciosa</i>	CA	N1222
AAO	3704	09-08-2001	Fabaceae	<i>Ormosia coarctata</i>	CA	N1223
AAO	3704	09-08-2001	Fabaceae	<i>Ormosia coarctata</i>	CA	N1224
AAO	3704	09-08-2001	Fabaceae	<i>Ormosia coarctata</i>	OA	N1225
AAO	3704	09-08-2001	Fabaceae	<i>Ormosia coarctata</i>	OA	N1226
AAO	3688	13-07-2001	Fabaceae	<i>Swartzia laevicarpa</i>	CA	N1227
AAO	3688	13-07-2001	Fabaceae	<i>Swartzia laevicarpa</i>	CA	N1228
AAO	3687	13-07-2001	Gnetaceae	<i>Gnetum leyboldii</i>	CA	N1229
AAO	3687	13-07-2001	Gnetaceae	<i>Gnetum leyboldii</i>	CA	N1230
IBS	47	30-09-2001	Myrtaceae	sp.3	CA	N1231
IBS	47	30-09-2001	Myrtaceae	sp.3	CA	N1232
IBS	37	29-09-2001	Polygalaceae	<i>Securidaca</i> sp.	OA	N1233
IBS	37	29-09-2001	Polygalaceae	<i>Securidaca</i> sp.	OA	N1234
IBS	54	30-09-2001	Lauraceae	<i>Endlicheria macrophylla</i>	CA	N1235
IBS	54	30-09-2001	Lauraceae	<i>Endlicheria macrophylla</i>	CA	N1236
AAO	3707	10-08-2001	Fabaceae	<i>Acosmium nitens</i>	OA e CA	N1237
AAO	3707	10-08-2001	Fabaceae	<i>Acosmium nitens</i>	OA e CA	N1238
AAO	3708	10-08-2001	Fabaceae	<i>Abarema</i> sp.1	CA	N1239
AAO	3708	10-08-2001	Fabaceae	<i>Abarema</i> sp.1	CA	N1240
IBS	39	29-09-2001	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.2	OA	N1241
IBS	39	29-09-2001	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.2	OA	N1242
AAO	3703	09-08-2001	Lauraceae	<i>Ocotea amazonica</i>	FO	N1243
AAO	3703	09-08-2001	Lauraceae	<i>Ocotea amazonica</i>	FO	N1244
IBS	38	29-09-2001	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.1	OA	N1245

IBS	38	29-09-2001	Piperaceae	<i>Piper sp.1</i>	OA	N1246
IBS	53	30-09-2001	Myrtaceae	<i>Psidium densicomum</i>	OA	N1247
IBS	53	30-09-2001	Myrtaceae	<i>Psidium densicomum</i>	OA	N1248
IBS	59	30-09-2001	Malpighiaceae	<i>Byrsonima incarnata</i>	OA	N1249
IBS	59	30-09-2001	Malpighiaceae	<i>Byrsonima incarnata</i>	OA	N1250
IBS	40	29-09-2001	Clusiaceae	<i>Caraipa grandifolia</i>	FO	N1251
IBS	40	29-09-2001	Clusiaceae	<i>Caraipa grandifolia</i>	FO	N1252
IBS	42	29-09-2001	Annonaceae	<i>Unonopsis guatterioides</i>	FO	N1253
IBS	42	29-09-2001	Annonaceae	<i>Unonopsis guatterioides</i>	FO	N1254
AAO	3720	11-08-2001	Vochysiaceae	<i>Ruizterania retusa</i>	OA	N1255
AAO	3720	11-08-2001	Vochysiaceae	<i>Ruizterania retusa</i>	OA	N1256
AAO	3717	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>	OA	N1257
AAO	3717	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>	OA	N1258
IBS	56	30-09-2001	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	OA	N1259
IBS	56	30-09-2001	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	OA	N1260
AAO	3712	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Bothriospora sp.</i>	CA	N1261
AAO	3712	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Bothriospora sp.</i>	CA	N1262
IBS	66	02-11-2001	Combretaceae	sp.1	CA	N1263
IBS	66	02-11-2001	Combretaceae	sp.1	CA	N1264
AAO	3703	09-08-2001	Lauraceae	<i>Ocotea amazonica</i>	CA	N1265
AAO	3703	09-08-2001	Lauraceae	<i>Ocotea amazonica</i>	CA	N1266
AAO	3707	10-08-2001	Fabaceae	<i>Acosmium nitens</i>	OA e CA	N1267
AAO	3707	10-08-2001	Fabaceae	<i>Acosmium nitens</i>	OA e CA	N1268
IBS	69	02-11-2001	Apocynaceae	sp.1	CA	N1269
IBS	69	02-11-2001	Apocynaceae	sp.1	CA	N1270
IBS	52	30-09-2001	Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i>	OA	N1271
IBS	52	30-09-2001	Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i>	OA	N1272
IBS	86	05-11-2001	Apocynaceae	<i>Malouetia sp.</i>	OA	N1273
IBS	86	05-11-2001	Apocynaceae	<i>Malouetia sp.</i>	OA	N1274
IBS	107	06-12-2001	Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i>	CA	N1275
IBS	107	06-12-2001	Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i>	CA	N1276
AAO	3710	10-08-2001	Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>	OA	N1277
AAO	3710	10-08-2001	Polygonaceae	<i>Coccoloba sp.</i>	OA	N1278
AAO	3701	09-08-2001	Connaraceae	<i>Pseudoconnarus macrophyllus</i>	OA	N1279
AAO	3701	09-08-2001	Connaraceae	<i>Pseudoconnarus macrophyllus</i>	OA	N1280
AAO	3709	10-08-2001	Fabaceae	<i>Crudia amazonica</i>	FR	N1281
AAO	3709	10-08-2001	Fabaceae	<i>Crudia amazonica</i>	FR	N1282
AAO	3721	11-08-2001	Lauraceae	<i>Ocotea myriantha</i>	FO	N1283
AAO	3721	11-08-2001	Lauraceae	<i>Ocotea myriantha</i>	FO	N1284
AAO	3708	10-08-2001	Fabaceae	<i>Abarema sp.1</i>	FO	N1285
AAO	3708	10-08-2001	Fabaceae	<i>Abarema sp.1</i>	FO	N1286
AAO	3719	11-08-2001	Rubiaceae	<i>Pagamea puberula</i>	OA	N1287
AAO	3719	11-08-2001	Rubiaceae	<i>Pagamea puberula</i>	OA	N1288
AAO	3702	09-08-2001	Malpighiaceae	<i>Byrsonima incarnata</i>	CA	N1289
AAO	3702	09-08-2001	Malpighiaceae	<i>Byrsonima incarnata</i>	CA	N1290
IBS	78	04-11-2001	Solanaceae	<i>Solanum sp.3</i>	PL	N1291

IBS	78	04-11-2001	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.3	PL	N1292
IBS	81	04-11-2001	Melastomataceae	sp.1	FL	N1293
IBS	81	04-11-2001	Melastomataceae	sp.1	FL	N1294
IBS	67	02-11-2001	Bignoniaceae	sp.1	OA	N1295
IBS	67	02-11-2001	Bignoniaceae	sp.1	OA	N1296
AAO	3721	11-08-2001	Lauraceae	<i>Ocotea myriantha</i>	CA	N1297
AAO	3721	11-08-2001	Lauraceae	<i>Ocotea myriantha</i>	CA	N1298
IBS	47	30-09-2001	Myrtaceae	sp.3	FO	N1299
IBS	47	30-09-2001	Myrtaceae	sp.3	FO	N1300
IBS	41	29-09-2001	Malvaceae	<i>Mollia</i> sp.	FO	N1301
IBS	41	29-09-2001	Malvaceae	<i>Mollia</i> sp.	FO	N1302
AAO	3717	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>	CA	N1303
AAO	3717	10-08-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>	CA	N1304
IBS	56	30-09-2001	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	CA	N1305
IBS	56	30-09-2001	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	CA	N1306
IBS	54	30-09-2001	Lauraceae	<i>Endlicheria macrophylla</i>	OA	N1307
IBS	54	30-09-2001	Lauraceae	<i>Endlicheria macrophylla</i>	OA	N1308
IBS	62	11-01-2001	Araceae	<i>Philodendron</i> sp.	FO	N1309
IBS	62	11-01-2001	Araceae	<i>Philodendron</i> sp.	FO	N1310
IBS	86	05-11-2001	Apocynaceae	<i>Malouetia</i> sp.	CA	N1311
IBS	86	05-11-2001	Apocynaceae	<i>Malouetia</i> sp.	CA	N1312
IBS	107	06-12-2001	Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i>	FO	N1313
IBS	107	06-12-2001	Apocynaceae	<i>Couma macrocarpa</i>	FO	N1314
IBS	53	30-09-2001	Myrtaceae	<i>Psidium densicomum</i>	CA	N1315
IBS	53	30-09-2001	Myrtaceae	<i>Psidium densicomum</i>	CA	N1316
IBS	87	05-11-2001	Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp.	OA	N1317
IBS	87	05-11-2001	Fabaceae	<i>Machaerium</i> sp.	OA	N1318
IBS	72	03/11/2001	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.2	FL	N1319
IBS	72	03/11/2001	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.2	FL	N1320
IBS	128	07-12-2001	Dioscoreaceae	sp.1	PL	N1321
IBS	128	07-12-2001	Dioscoreaceae	sp.1	PL	N1322
IBS	71	03-11-2001	Myristicaceae	<i>Campsonura ulei</i>	FO	N1323
IBS	71	03-11-2001	Myristicaceae	<i>Campsonura ulei</i>	FO	N1324
IBS	72	03/11/01	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.2	OA	N1325
IBS	72	03/11/01	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.2	OA	N1326
IBS	66	02-11-2001	Combretaceae	sp.1	OA	N1327
IBS	66	02-11-2001	Combretaceae	sp.1	OA	N1328
IBS	59	30-09-2001	Malpighiaceae	<i>Byrsonima incarnata</i>	CA	N1329
IBS	59	30-09-2001	Malpighiaceae	<i>Byrsonima incarnata</i>	CA	N1330
IBS	42	29-09-2001	Annonaceae	<i>Unonopsis guatterioides</i>	CA	N1331
IBS	42	29-09-2001	Annonaceae	<i>Unonopsis guatterioides</i>	CA	N1332
IBS	77	04-11-2001	Myrtaceae	sp.4	OA	N1333
IBS	77	04-11-2001	Myrtaceae	sp.4	OA	N1334
IBS	82	05-11-2001	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.1	OA	N1335
IBS	82	05-11-2001	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.1	OA	N1336
IBS	68	02-11-2001	Bignoniaceae	sp.2	OA	N1337

IBS	68	02-11-2001	Bignoniaceae	sp.2	OA	N1338
IBS	115	06-12-2001	Annonaceae	sp.1	FO	N1339
IBS	115	06-12-2001	Annonaceae	sp.1	FO	N1340
IBS	96	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	FO e CA	N1341
IBS	96	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	FO e CA	N1342
IBS	142	08-12-2001	Clusiaceae	<i>Moronobea</i> sp.	FO	N1343
IBS	142	08-12-2001	Clusiaceae	<i>Moronobea</i> sp.	FO	N1344
IBS	146	12-08-2001	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	OA	N1345
IBS	146	12-08-2001	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	OA	N1346
IBS	111	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.2	PL	N1347
IBS	111	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.2	PL	N1348
IBS	41	29-09-2001	Malvaceae	<i>Mollia</i> sp.	CA	N1349
IBS	41	29-09-2001	Malvaceae	<i>Mollia</i> sp.	CA	N1350
IBS	99	06-12-2001	Gentianaceae	<i>Tachia grandiflora</i>	FO e CA	N1351
IBS	99	06-12-2001	Gentianaceae	<i>Tachia grandiflora</i>	FO e CA	N1352
IBS	94	06-12-2001	Annonaceae	sp.2	OA	N1353
IBS	94	06-12-2001	Annonaceae	sp.2	OA	N1354
IBS	95	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea grandifolia</i>	FO e CA	N1355
IBS	95	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea grandifolia</i>	FO e CA	N1356
IBS	130	07-12-2001	Turneraceae	<i>Piriqueta</i> sp.2	OA	N1357
IBS	130	07-12-2001	Turneraceae	<i>Piriqueta</i> sp.2	OA	N1358
IBS	61	11-01-2001	Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i>	OA e CA	N1359
IBS	61	11-01-2001	Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i>	OA e CA	N1360
IBS	63	01-11-2001	Connaraceae	sp.1	OA	N1361
IBS	63	01-11-2001	Connaraceae	sp.1	OA	N1362
IBS	93	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Remijia</i> sp.	FL	N1363
IBS	93	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Remijia</i> sp.	FL	N1364
IBS	120	07-12-2001	Combretaceae	<i>Combretum</i> sp.1	OA	N1365
IBS	120	07-12-2001	Combretaceae	<i>Combretum</i> sp.1	OA	N1366
IBS	40	29-09-2001	Clusiaceae	<i>Caraipa grandifolia</i>	CA	N1367
IBS	40	29-09-2001	Clusiaceae	<i>Caraipa grandifolia</i>	CA	N1368
IBS	109	06-12-2001	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana angulata</i>	FL	N1369
IBS	109	06-12-2001	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana angulata</i>	FL	N1370
IBS	140	08-12-2001	Caesalpiniaceae	<i>Peltogyne</i> sp.	FO	N1371
IBS	140	08-12-2001	Caesalpiniaceae	<i>Peltogyne</i> sp.	FO	N1372
IBS	110	06-12-2001	Clusiaceae	sp.1	FO	N1373
IBS	110	06-12-2001	Clusiaceae	sp.1	FO	N1374
IBS	82	05-11-2001	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.1	CA	N1375
IBS	82	05-11-2001	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.1	CA	N1376
IBS	136	08-12-2001	Mimosoideae	sp.1	FL	N1377
IBS	136	08-12-2001	Mimosoideae	sp.1	FL	N1378
IBS	112	06-12-2001	Rubiaceae	sp.3	OA	N1379
IBS	112	06-12-2001	Rubiaceae	sp.3	OA	N1380
IBS	108	06-12-2001	Icacinaceae	<i>Poraqueiba sericea</i>	FO	N1381
IBS	108	06-12-2001	Icacinaceae	<i>Poraqueiba sericea</i>	FO	N1382
IBS	61	11-01-2001	Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i>	OA e CA	N1383

IBS	61	11-01-2001	Boraginaceae	<i>Cordia nodosa</i>	OA e CA	N1384
IBS	71	03-11-2001	Myristicaceae	<i>Camponeura ulei</i>	CA	N1385
IBS	71	03-11-2001	Myristicaceae	<i>Camponeura ulei</i>	CA	N1386
IBS	72	03-11-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.2	CA	N1387
IBS	72	03-11-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.2	CA	N1388
IBS	142	08-12-2001	Clusiaceae	<i>Moronobea</i> sp.	CA	N1389
IBS	142	08-12-2001	Clusiaceae	<i>Moronobea</i> sp.	CA	N1390
IBS	141	08-12-2001	Rubiaceae	sp.4	PL	N1391
IBS	141	08-12-2001	Rubiaceae	sp.4	PL	N1392
AAO	3697 II	13-07-2001	Melastomataceae	<i>Miconia dispar</i>	CA	N1393
AAO	3697 II	13-07-2001	Melastomataceae	<i>Miconia dispar</i>	CA	N1394
IBS	143	08-12-2001	Caesalpiniaceae	<i>Hymenaea parvifolia</i>	FO	N1395
IBS	143	08-12-2001	Caesalpiniaceae	<i>Hymenaea parvifolia</i>	FO	N1396
IBS	148	08-12-2001	Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp.	PL	N1397
IBS	148	08-12-2001	Malvaceae	<i>Hibiscus</i> sp.	PL	N1398
AAO	3810	05-04-2002	Myrtaceae	sp.7	FO	N1399
AAO	3810	05-04-2002	Myrtaceae	sp.7	FO	N1400
IBS	100	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.3	OA	N1401
IBS	100	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.3	OA	N1402
IBS	113	06-12-2001	Ebenaceae	<i>Diospyros</i> sp.1	CA	N1403
IBS	113	06-12-2001	Ebenaceae	<i>Diospyros</i> sp.1	CA	N1404
IBS	132	08-12-2001	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.3	PL	N1405
IBS	132	08-12-2001	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.3	PL	N1406
IBS	121	07-12-2001	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.4	OA	N1407
IBS	121	07-12-2001	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.4	OA	N1408
IBS	80	04-11-2001	Rubiaceae	sp.1	OA com MA	N1409
IBS	80	04-11-2001	Rubiaceae	sp.1	OA com MA	N1410
AAO	4054	15-05-2002	Meliaceae	<i>Guarea humaitensis</i>	OA	N1411
AAO	4054	15-05-2002	Meliaceae	<i>Guarea humaitensis</i>	OA	N1412
IBS	139	08-12-2001	Euphorbiaceae	<i>Alchornea shomburgkiana</i>	FO	N1413
IBS	139	08-12-2001	Euphorbiaceae	<i>Alchornea shomburgkiana</i>	FO	N1414
AAO	4060	15-05-2002	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i>	OA	N1415
AAO	4060	15-05-2002	Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i>	OA	N1416
IBS	140	08-12-2001	Caesalpiniaceae	<i>Peltogyne</i> sp.	CA	N1417
IBS	140	08-12-2001	Caesalpiniaceae	<i>Peltogyne</i> sp.	CA	N1418
IBS	93	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Remijia</i> sp.	CA	N1419
IBS	93	06-12-2001	Rubiaceae	<i>Remijia</i> sp.	CA	N1420
AAO	3584	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	CA	N1421
AAO	3584	25-02-2000	Rubiaceae	<i>Palicourea corymbifera</i>	CA	N1422
AAO	3690 II	13-07-2001	Celastraceae	<i>Goupia glabra</i>	CA	N1423
AAO	3690 II	13-07-2001	Celastraceae	<i>Goupia glabra</i>	CA	N1424
AAO	3415	29-07-1999	Apocynaceae	<i>Malouetia tamaquarina</i>	CA	N1425
AAO	3415	29-07-1999	Apocynaceae	<i>Malouetia tamaquarina</i>	CA	N1426
AAO	4021	12-05-2002	Annonaceae	<i>Onychopetalum</i>	OA	N1427
AAO	4021	12-05-2002	Annonaceae	<i>Onychopetalum</i>	OA	N1428
AAO	4065	16-05-2002	Moraceae	<i>Helianthostylis sprucei</i>	OA	N1429

AAO	4065	16-05-2002	Moraceae	<i>Helianthostylis sprucei</i>	OA	N1430
IBS	139	08-12-2001	Euphorbiaceae	<i>Alchornea shomburgkiana</i>	CA	N1431
IBS	139	08-12-2001	Euphorbiaceae	<i>Alchornea shomburgkiana</i>	CA	N1432
IBS	115	06-12-2001	Annonaceae	sp.1	CA	N1433
IBS	115	06-12-2001	Annonaceae	sp.1	CA	N1434
IBS	136	08-12-2001	Mimosoideae	sp.1	CA	N1435
IBS	136	08-12-2001	Mimosoideae	sp.1	CA	N1436
IBS	108	06-12-2001	Icacinaceae	<i>Poraqueiba sericea</i>	CA	N1437
IBS	108	06-12-2001	Icacinaceae	<i>Poraqueiba sericea</i>	CA	N1438
IBS	175	15-06-2002	Fabaceae	sp.1	OA	N1439
IBS	175	15-06-2002	Fabaceae	sp.1	OA	N1440
IBS	161	13-06-2002	Rubiaceae	sp.5	FL	N1441
IBS	161	13-06-2002	Rubiaceae	sp.5	FL	N1442
IBS	146	12-08-2001	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	CA	N1443
IBS	146	12-08-2001	Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	CA	N1444
AAO	4025	12-05-2002	Fabaceae	<i>Abarema sp.2</i>	OA	N1445
AAO	4025	12-05-2002	Fabaceae	<i>Abarema sp.2</i>	OA	N1446
IBS	173	15-06-2002	Olacaceae	sp.1	OA	N1447
IBS	173	15-06-2002	Olacaceae	sp.1	OA	N1448
IBS	154	12-06-2002	Lythraceae	<i>Cuphea sp.</i>	OA	N1449
IBS	154	12-06-2002	Lythraceae	<i>Cuphea sp.</i>	OA	N1450
IBS	176	15-06-2002	Fabaceae	sp.2	OA	N1451
IBS	176	15-06-2002	Fabaceae	sp.2	OA	N1452
IBS	167	14-06-2002	Convolvulaceae	sp.1	OA	N1453
IBS	167	14-06-2002	Convolvulaceae	sp.1	OA	N1454
IBS	166	14-06-2002	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana sp.</i>	OA	N1455
IBS	166	14-06-2002	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana sp.</i>	OA	N1456
IBS	172	15-06-2002	Lauraceae	sp.1	OA	N1457
IBS	172	15-06-2002	Lauraceae	sp.1	OA	N1458
IBS	174	15-06-2002	Celastraceae	sp.1	OA	N1459
IBS	174	15-06-2002	Celastraceae	sp.1	OA	N1460
AAO	4015	12-05-2002	Sapindaceae	<i>Paullinia sp. alata</i>	OA	N1461
AAO	4015	12-05-2002	Sapindaceae	<i>Paullinia sp. alata</i>	OA	N1462
AAO	4075	16-05-2002	Apocynaceae	<i>Rhigospira tetragulares</i>	OA	N1463
AAO	4075	16-05-2002	Apocynaceae	<i>Rhigospira tetragulares</i>	OA	N1464
AAO	4001	11-05-2002	Menispermaceae	<i>Curarea sp.1</i>	OA	N1465
AAO	4001	11-05-2002	Menispermaceae	<i>Curarea sp.1</i>	OA	N1466
IBS	156	12-06-2002	Malvaceae	<i>Guazuma sp.</i>	FO	N1467
IBS	156	12-06-2002	Malvaceae	<i>Guazuma sp.</i>	FO	N1468
IBS	156	12-06-2002	Malvaceae	<i>Guazuma sp.</i>	FR	N1469
IBS	156	12-06-2002	Malvaceae	<i>Guazuma sp.</i>	FR	N1470
AAO	4037	13-05-2002	Malvaceae	<i>Luehea sp.1</i>	OA	N1471
AAO	4055	15-05-2002	Icacinaceae	<i>Emmotum acuminatum</i>	OA	N1473
AAO	4055	15-05-2002	Icacinaceae	<i>Emmotum acuminatum</i>	OA	N1474
AAO	4071	16/05/02	Burseraceae	<i>Protium sp.4</i>	FO	N1475
AAO	4071	16/05/02	Burseraceae	<i>Protium sp.4</i>	FO	N1476

AAO	4032	13-05-2002	Cucurbitaceae	sp.1	OA	N1477
AAO	4032	13-05-2002	Cucurbitaceae	sp.1	OA	N1478
AAO	4041	13-05-2002	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea chibata</i>	OA	N1479
AAO	4041	13-05-2002	Bignoniaceae	<i>Arrabidaea chibata</i>	OA	N1480
AAO	4020	12-05-2002	Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	OA	N1481
AAO	4020	12-05-2002	Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	OA	N1482
AAO	4019	12-05-2002	Salicaceae	<i>Homalium</i> sp.	FO	N1483
AAO	4019	12-05-2002	Salicaceae	<i>Homalium</i> sp.	FO	N1484
AAO	4051	15-05-2002	Myrtaceae	sp.8	OA	N1485
AAO	4051	15-05-2002	Myrtaceae	sp.8	OA	N1486
AAO	4047	14-05-2002	Humiriaceae	<i>Endopleura uchi</i>	FO	N1487
AAO	4047	14-05-2002	Humiriaceae	<i>Endopleura uchi</i>	FO	N1488
AAO	4035	13-05-2002	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.1	OA	N1489
AAO	4035	13-05-2002	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.1	OA	N1490
AAO	4033	13-05-2002	Fabaceae	sp.6	OA	N1491
AAO	4033	13-05-2002	Fabaceae	sp.6	OA	N1492
AAO	4031	13/05/02	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.2	OA	N1493
AAO	4039	13-05-2002	Cucurbitaceae	<i>Luffa</i> sp.	OA	N1495
AAO	4039	13-05-2002	Cucurbitaceae	<i>Luffa</i> sp.	OA	N1496
IBS	164	13-06-2002	Moraceae	sp.1	OA	N1497
IBS	164	13-06-2002	Moraceae	sp.1	OA	N1498
IBS	158	13-06-2002	Apocynaceae	sp.2	OA	N1499
IBS	158	13-06-2002	Apocynaceae	sp.2	OA	N1500
IBS	186	15-06-2002	Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.1	OA	N1501
IBS	186	15-06-2002	Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.1	OA	N1502
AAO	4073	16-05-2002	Violaceae	<i>Leonia cymosa</i>	FO e CA	N1503
AAO	4073	16-05-2002	Violaceae	<i>Leonia cymosa</i>	FO e CA	N1504
IBS	165	14-06-2002	Piperaceae	sp.1	OA	N1505
IBS	165	14-06-2002	Piperaceae	sp.1	OA	N1506
AAO	4024	12-05-2002	Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.2	OA	N1507
AAO	4024	12-05-2002	Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.2	OA	N1508
AAO	4068	16-05-2002	Fabaceae	<i>Ormosia grossa</i>	OA	N1509
AAO	4068	16-05-2002	Fabaceae	<i>Ormosia grossa</i>	OA	N1510
AAO	4070	16-05-2002	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	OA	N1511
AAO	4070	16-05-2002	Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	OA	N1512
AAO	4029	12-05-2002	Fabaceae	<i>Vataria guyanensis</i>	FR	N1513
AAO	4029	12-05-2002	Fabaceae	<i>Vataria guyanensis</i>	FR	N1514
AAO	4006	11-05-2002	Sapindaceae	<i>Matayba</i> sp.	FO	N1515
AAO	4006	11-05-2002	Sapindaceae	<i>Matayba</i> sp.	FO	N1516
AAO	4061	15-05-2002	Burseraceae	<i>Protium grandifolium</i>	OA	N1517
AAO	4061	15-05-2002	Burseraceae	<i>Protium grandifolium</i>	OA	N1518
AAO	4006	11-05-2002	Sapindaceae	<i>Matayba</i> sp.	FR	N1519
AAO	4006	11-05-2002	Sapindaceae	<i>Matayba</i> sp.	FR	N1520
IBS	170	14-06-2002	Ebenaceae	<i>Diospyros</i> sp.2	OA	N1521
IBS	170	14-06-2002	Ebenaceae	<i>Diospyros</i> sp.2	OA	N1522
AAO	4115	20-07-2002	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.4	CA	N1523

AAO	4115	20-07-2002	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.4	CA	N1524
IBS	63	01-11-2001	Connaraceae	sp.1	CA	N1525
IBS	63	01-11-2001	Connaraceae	sp.1	CA	N1526
IBS	169	14-06-2002	Salicaceae	<i>Laetia</i> sp.	OA	N1527
IBS	169	14-06-2002	Salicaceae	<i>Laetia</i> sp.	OA	N1528
AAO	4036	13-05-2002	Apocynaceae	<i>Mandevilla</i> sp.	OA	N1529
AAO	4036	13-05-2002	Apocynaceae	<i>Mandevilla</i> sp.	OA	N1530
AAO	4048	15-05-2002	Bombacaceae	<i>Scleronema micranthum</i>	OA	N1531
AAO	4048	15-05-2002	Bombacaceae	<i>Scleronema micranthum</i>	OA	N1532
AAO	4008	12-05-2002	Mimosoideae	<i>Acacia</i> sp.	OA	N1533
AAO	4008	12-05-2002	Mimosoideae	<i>Acacia</i> sp.	OA	N1534
AAO	4044	13-05-2002	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.1	OA	N1535
AAO	4044	13-05-2002	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.1	OA	N1536
AAO	4011	12-05-2002	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.	OA	N1537
AAO	4011	12-05-2002	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i> sp.	OA	N1538
AAO	4067	16-05-2002	Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i>	OA	N1539
AAO	4067	16-05-2002	Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i>	OA	N1540
AAO	4023	12-05-2002	Menispermaceae	<i>Curarea</i> sp.2	FO e CA	N1541
AAO	4023	12-05-2002	Menispermaceae	<i>Curarea</i> sp.2	FO e CA	N1542
AAO	3711	10-08-2001	Clusiaceae	<i>Tovomita longifolia</i>	OA	N1543
AAO	3711	10-08-2001	Clusiaceae	<i>Tovomita longifolia</i>	OA	N1544
AAO	4063	15-05-2002	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.2	OA	N1545
AAO	4063	15-05-2002	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.2	OA	N1546
IBS	180	15-06-2002	Verbenaceae	<i>Petrea</i> sp.	OA	N1547
IBS	180	15-06-2002	Verbenaceae	<i>Petrea</i> sp.	OA	N1548
AAO	4027	12-05-2002	Combretaceae	<i>Combretum</i> sp.2	OA	N1549
AAO	4027	12-05-2002	Combretaceae	<i>Combretum</i> sp.2	OA	N1550
AAO	4053	15-05-2002	Fabaceae	<i>Dipteryx magnifica</i>	OA	N1551
AAO	4053	15-05-2002	Fabaceae	<i>Dipteryx magnifica</i>	OA	N1552
AAO	4042	13-05-2002	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp.1	OA	N1553
AAO	4042	13-05-2002	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp.1	OA	N1554
IBS	163	13-06-2002	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.1	OA	N1555
IBS	163	13-06-2002	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.1	OA	N1556
IBS	179	15-06-2002	Euphorbiaceae	<i>Amanoa</i> sp.	OA	N1557
IBS	179	15-06-2002	Euphorbiaceae	<i>Amanoa</i> sp.	OA	N1558
AAO	4050	15-05-2002	Cecropiaceae	<i>Pourouma ovata</i>	FO	N1559
AAO	4050	15-05-2002	Cecropiaceae	<i>Pourouma ovata</i>	FO	N1560
AAO	4069	16-05-2002	Sapotaceae	<i>Pouteria rostrata</i>	OA	N1561
AAO	4069	16-05-2002	Sapotaceae	<i>Pouteria rostrata</i>	OA	N1562
AAO	4017	12-05-2002	Bignoniaceae	sp.3	OA	N1563
AAO	4017	12-05-2002	Bignoniaceae	sp.3	OA	N1564
AAO	4038	13-05-2002	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.5	OA	N1565
AAO	4038	13-05-2002	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.5	OA	N1566
AAO	4019	12-05-2002	Salicaceae	<i>Homalium</i> sp.	CA	N1567
AAO	4019	12-05-2002	Salicaceae	<i>Homalium</i> sp.	CA	N1568
AAO	4057	15-05-2002	Rubiaceae	<i>Rudgea graciliflora</i>	OA	N1569

AAO	4057	15-05-2002	Rubiaceae	<i>Rudgea graciliflora</i>	OA	N1570
AAO	4165	21-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.1</i>	FO	N1571
AAO	4165	21-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.1</i>	FO	N1572
AAO	4145	21-07-2002	Rubiaceae	sp.8	OA	N1573
AAO	4145	21-07-2002	Rubiaceae	sp.8	OA	N1574
AAO	4122	20-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Couepia guianensis</i>	OA	N1575
AAO	4122	20-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Couepia guianensis</i>	OA	N1576
AAO	4127	20-07-2002	Olacaceae	<i>Dullacia sp.</i>	OA	N1577
AAO	4127	20-07-2002	Olacaceae	<i>Dullacia sp.</i>	OA	N1578
AAO	4140	21-07-2002	Cecropiaceae	<i>Pourouma sp.</i>	OA	N1579
AAO	4140	21-07-2002	Cecropiaceae	<i>Pourouma sp.</i>	OA	N1580
AAO	4046	14-05-2002	Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i>	CA	N1581
AAO	4046	14-05-2002	Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i>	CA	N1582
AAO	4134	21-07-2002	Burseraceae	<i>Protium sp.1</i>	FO	N1583
AAO	4134	21-07-2002	Burseraceae	<i>Protium sp.1</i>	FO	N1584
SAF	4	22-08-2002	Rhabdodendraceae	<i>Rhabdodendron sp.</i>	OA	N1585
SAF	4	22-08-2002	Rhabdodendraceae	<i>Rhabdodendron sp.</i>	OA	N1586
AAO	4114	20-07-2002	Apocynaceae	<i>Prestonia megagross</i>	OA	N1587
AAO	4114	20-07-2002	Apocynaceae	<i>Prestonia megagross</i>	OA	N1588
AAO	4115	20-07-2002	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.4</i>	FO	N1589
AAO	4115	20-07-2002	Rubiaceae	<i>Palicourea sp.4</i>	FO	N1590
AAO	4071	16/05/02	Burseraceae	<i>Protium sp.2</i>	CA	N1591
AAO	4071	16/05/02	Burseraceae	<i>Protium sp.2</i>	CA	N1592
AAO	4121	20-07-2002	Myrtaceae	sp.9	OA	N1593
AAO	4121	20-07-2002	Myrtaceae	sp.9	OA	N1594
AAO	4107	19-07-2002	Malpighiaceae	sp.1	OA	N1595
AAO	4107	19-07-2002	Malpighiaceae	sp.1	OA	N1596
AAO	4111	19-07-2002	Loranthaceae	<i>Psittacanthus sp.</i>	FO	N1597
AAO	4111	19-07-2002	Loranthaceae	<i>Psittacanthus sp.</i>	FO	N1598
AAO	4111	19-07-2002	Loranthaceae	<i>Psittacanthus sp.</i>	CA	N1599
AAO	4111	19-07-2002	Loranthaceae	<i>Psittacanthus sp.</i>	CA	N1600
AAO	4141	21-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Couepia sp.</i>	OA	N1601
AAO	4141	21-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Couepia sp.</i>	OA	N1602
SAF	1	22-08-2002	Lauraceae	sp.2	OA	N1603
SAF	1	22-08-2002	Lauraceae	sp.2	OA	N1604
AAO	4163	21-07-2002	Salicaceae	<i>Casearia sp.</i>	OA	N1605
AAO	4163	21-07-2002	Salicaceae	<i>Casearia sp.</i>	OA	N1606
AAO	4157	21-07-2002	Malvaceae	<i>Theobroma sylvestre</i>	OA	N1607
AAO	4157	21-07-2002	Malvaceae	<i>Theobroma sylvestre</i>	OA	N1608
AAO	4130	21-07-2002	Cecropiaceae	<i>Pourouma ovata</i>	OA	N1609
AAO	4130	21-07-2002	Cecropiaceae	<i>Pourouma ovata</i>	OA	N1610
AAO	4147	21-07-2002	Myristicaceae	<i>Virola sp.</i>	OA	N1611
AAO	4151	21-07-2002	Moraceae	<i>Helicostylis sp.</i>	OA	N1613
AAO	4151	21-07-2002	Moraceae	<i>Helicostylis sp.</i>	OA	N1614
AAO	4049	15-05-2002	Memecylaceae	<i>Mouriri collocarpa</i>	OA	N1615
AAO	4049	15-05-2002	Memecylaceae	<i>Mouriri collocarpa</i>	OA	N1616

AAO	4102	19-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Licania heteromorpha</i>	OA	N1617
AAO	4102	19-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Licania heteromorpha</i>	OA	N1618
AAO	4169	21-07-2002	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.1	FO	N1619
AAO	4169	21-07-2002	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.1	FO	N1620
AAO	4131	21-07-2002	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.3	OA	N1621
AAO	4131	21-07-2002	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.3	OA	N1622
IBS	176	15-06-2002	Fabaceae	sp.2	FR	N1623
IBS	176	15-06-2002	Fabaceae	sp.2	FR	N1624
AAO	4100	19-07-2002	Fabaceae	<i>Swartzia brachyrhachis</i>	OA	N1625
AAO	4100	19-07-2002	Fabaceae	<i>Swartzia brachyrhachis</i>	OA	N1626
AAO	4156	21-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Licania heteromorpha</i>	FL	N1627
AAO	4156	21-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Licania heteromorpha</i>	FL	N1628
AAO	4129	21-07-2002	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	OA	N1629
AAO	4129	21-07-2002	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	OA	N1630
AAO	4103	19-07-2002	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	OA	N1631
AAO	4103	19-07-2002	Moraceae	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	OA	N1632
AAO	4166	21-07-2002	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp.2	OA	N1633
AAO	4166	21-07-2002	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp.2	OA	N1634
AAO	4150	21-07-2002	Vochysiaceae	<i>Erismia</i> sp.	OA	N1635
AAO	4150	21-07-2002	Vochysiaceae	<i>Erismia</i> sp.	OA	N1636
AAO	4120	20-07-2002	Annonaceae	<i>Diclinanona calycina</i>	OA	N1637
AAO	4120	20-07-2002	Annonaceae	<i>Diclinanona calycina</i>	OA	N1638
AAO	4137	21-07-2002	Sapotaceae	sp.1	OA	N1639
AAO	4137	21-07-2002	Sapotaceae	sp.1	OA	N1640
AAO	4118	20-07-2002	Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp.	OA	N1641
AAO	4118	20-07-2002	Sapindaceae	<i>Cupania</i> sp.	OA	N1642
AAO	4102	19-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Licania heteromorpha</i>	CA	N1643
AAO	4102	19-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Licania heteromorpha</i>	CA	N1644
AAO	4154	21-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Licania longifolia</i>	OA	N1645
AAO	4154	21-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Licania longifolia</i>	OA	N1646
AAO	4224	23-08-2002	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.3	OA	N1647
AAO	4224	23-08-2002	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.3	OA	N1648
SAF	13	29-08-2002	Myrsinaceae	sp.1	OA	N1649
SAF	13	29-08-2002	Myrsinaceae	sp.1	OA	N1650
AAO	4233	23-08-2002	Malvaceae	<i>Theobroma sylvestre</i>	OA	N1651
AAO	4233	23-08-2002	Malvaceae	<i>Theobroma sylvestre</i>	OA	N1652
IBS	177	15-06-2002	Lauraceae	<i>Licaria</i> sp.	CA	N1653
IBS	177	15-06-2002	Lauraceae	<i>Licaria</i> sp.	CA	N1654
AAO	4237	23-08-2002	Meliaceae	<i>Trichilia micropetala</i>	OA	N1655
AAO	4237	23-08-2002	Meliaceae	<i>Trichilia micropetala</i>	OA	N1656
AAO	4217	23-08-2002	Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	OA	N1657
AAO	4217	23-08-2002	Vochysiaceae	<i>Qualea paraensis</i>	OA	N1658
IBS	156	12-06-2002	Malvaceae	<i>Guazuma</i> sp.	CA	N1659
IBS	156	12-06-2002	Malvaceae	<i>Guazuma</i> sp.	CA	N1660
AAO	4258	24-08-2002	Euphorbiaceae	<i>Mabea</i> sp.1	OA	N1661
AAO	4258	24-08-2002	Euphorbiaceae	<i>Mabea</i> sp.1	OA	N1662

AAO	4038	13-05-2002	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.5	CA	N1663
AAO	4038	13-05-2002	Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.5	CA	N1664
AAO	3809	05-04-2002	Annonaceae	sp.3	FO	N1665
AAO	3809	05-04-2002	Annonaceae	sp.3	FO	N1666
AAO	4230	23-08-2002	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.9	OA	N1667
AAO	4230	23-08-2002	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.9	OA	N1668
MBP	746	24-01-2003	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.1	OA	N1669
MBP	746	24-01-2003	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.1	OA	N1670
MBP	733	24-01-2003	Mimosoideae	<i>Pithecellobium racemosum</i>	OA	N1671
MBP	733	24-01-2003	Mimosoideae	<i>Pithecellobium racemosum</i>	OA	N1672
MBP	768	27/01/03	Annonaceae	<i>Annona hypoglauca</i>	CA	N1673
MBP	768	27/01/03	Annonaceae	<i>Annona hypoglauca</i>	CA	N1674
SAF	21	30-08-2002	Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i>	FO	N1675
SAF	21	30-08-2002	Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i>	FO	N1676
AAO	4266	24-08-2002	Sapotaceae	<i>Micropholis</i> sp.1	OA	N1677
AAO	4266	24-08-2002	Sapotaceae	<i>Micropholis</i> sp.1	OA	N1678
AAO	4204	22-08-2002	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.8	OA	N1679
AAO	4204	22-08-2002	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.8	OA	N1680
AAO	4124	20-07-2002	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.4	CA	N1681
AAO	4124	20-07-2002	Lecythidaceae	<i>Eschweilera</i> sp.4	CA	N1682
AAO	4241	23-08-2002	Chrysobalanaceae	sp.1	OA	N1683
AAO	4241	23-08-2002	Chrysobalanaceae	sp.1	OA	N1684
AAO	4235	23-08-2002	Burseraceae	<i>Protium trifoliatum</i>	OA	N1685
AAO	4235	23-08-2002	Burseraceae	<i>Protium trifoliatum</i>	OA	N1686
MBP	769	24-01-2003	Annonaceae	<i>Duguetia uniflora</i>	CA	N1687
MBP	769	24-01-2003	Annonaceae	<i>Duguetia uniflora</i>	CA	N1688
MBP	814	20-03-2003	Mimosoideae	<i>Zygia racemosa</i>	OA	N1689
MBP	814	20-03-2003	Mimosoideae	<i>Zygia racemosa</i>	OA	N1690
MBP	779	24-01-2003	Dilleniaceae	<i>Doliocarpus brevipedicelatus</i>	OA	N1691
MBP	779	24-01-2003	Dilleniaceae	<i>Doliocarpus brevipedicelatus</i>	OA	N1692
MBP	778	24-01-2003	Nyctaginaceae	<i>Neea positifolia</i>	OA	N1693
MBP	778	24-01-2003	Nyctaginaceae	<i>Neea positifolia</i>	OA	N1694
MBP	793	27-01-2003	Chrysobalanaceae	<i>Licania heteromorpha</i>	OA	N1695
MBP	793	27-01-2003	Chrysobalanaceae	<i>Licania heteromorpha</i>	OA	N1696
MBP	827	20-03-2003	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.2	OA	N1697
MBP	827	20-03-2003	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.2	OA	N1698
MBP	797	20-03-2003	Burseraceae	<i>Protium grandifolium</i>	OA	N1699
MBP	797	20-03-2003	Burseraceae	<i>Protium grandifolium</i>	OA	N1700
MBP	788	24-01-2003	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	OA	N1701
MBP	788	24-01-2003	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	OA	N1702
MBP			Sapotaceae	<i>Micropholis</i> sp.2	OA	N1703
MBP			Sapotaceae	<i>Micropholis</i> sp.2	OA	N1704
MBP	817	20-03-2003	Burseraceae	<i>Protium grandifolium</i>	OA	N1705
MBP	817	20-03-2003	Burseraceae	<i>Protium grandifolium</i>	OA	N1706
MBP	804	20/03/03	Menispermaceae	<i>Abuta</i> sp.	OA	N1707
MBP	804	20/03/03	Menispermaceae	<i>Abuta</i> sp.	OA	N1708

MBP	705	20-12-2002	Chrysobalanaceae	<i>Licania canescens</i>	OA	N1709
MBP	705	20-12-2002	Chrysobalanaceae	<i>Licania canescens</i>	OA	N1710
IBS	196	24-08-2002	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.2	OA	N1711
IBS	196	24-08-2002	Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp.2	OA	N1712
MBP	729	24-01-2003	Lecythidaceae	<i>Couratari tauari</i>	OA	N1713
MBP	729	24-01-2003	Lecythidaceae	<i>Couratari tauari</i>	OA	N1714
AAO	4262	24-07-2002	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.2	OA	N1715
AAO	4262	24-07-2002	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.2	OA	N1716
IBS	207	20-03-2003	Lauraceae	<i>Endlicheria</i> sp.	OA	N1717
IBS	207	20-03-2003	Lauraceae	<i>Endlicheria</i> sp.	OA	N1718
IBS	202	24-01-2003	Loganiaceae	<i>Strichnos</i> sp.1	OA	N1719
IBS	202	24-01-2003	Loganiaceae	<i>Strichnos</i> sp.1	OA	N1720
AAO	4181	22-08-2002	Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i>	OA	N1721
AAO	4062	15-05-2002	Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	OA	N1723
AAO	4062	15-05-2002	Myristicaceae	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	OA	N1724
AAO	4043	13-05-2002	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.3	OA	N1725
AAO	4043	13-05-2002	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.3	OA	N1726
IBS	194	22-08-2002	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	CA	N1727
IBS	194	22-08-2002	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	CA	N1728
IBS	214	20-03-2003	Rubiaceae	sp.6	OA	N1729
IBS	214	20-03-2003	Rubiaceae	sp.6	OA	N1730
IBS	194	22-08-2002	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	FO	N1731
IBS	194	22-08-2002	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	FO	N1732
IBS	200	20-03-2003	Fabaceae	sp.3	OA	N1733
IBS	200	20-03-2003	Fabaceae	sp.3	OA	N1734
IBS	201	24-01-2003	Clusiaceae	<i>Tovomita</i> sp.	OA	N1735
IBS	209	24-01-2003	Apocynaceae	sp.3	OA	N1737
IBS	209	24-01-2003	Apocynaceae	sp.3	OA	N1738
IBS	211	24-01-2003	Rubiaceae	<i>Posoqueria</i> sp.	OA	N1739
IBS	211	24-01-2003	Rubiaceae	<i>Posoqueria</i> sp.	OA	N1740
AAO	3805	04-04-2002	Fabaceae	sp.4	OA	N1741
AAO	3805	04-04-2002	Fabaceae	sp.4	OA	N1742
IBS	204	12/07/03	Connaraceae	<i>Connarus</i> sp.	OA	N1743
IBS	204	12/07/03	Connaraceae	<i>Connarus</i> sp.	OA	N1744
MBP	807	20-03-2003	Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i>	OA	N1745
MBP	807	20-03-2003	Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i>	OA	N1746
MBP	794	24-01-2003	Rubiaceae	<i>Psychotria prancei</i>	OA	N1747
MBP	794	24-01-2003	Rubiaceae	<i>Psychotria prancei</i>	OA	N1748
MBP	781	24-01-2003	Moraceae	<i>Brosimum guianensis</i>	OA	N1749
MBP	781	24-01-2003	Moraceae	<i>Brosimum guianensis</i>	OA	N1750
AAO	4018	12-05-2002	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	OA	N1751
AAO	4018	12-05-2002	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	OA	N1752
AAO	4012	12-05-2002	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.2	OA	N1753
AAO	4012	12-05-2002	Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.2	OA	N1754
AAO	3800	04-04-2002	Rubiaceae	<i>Calycophyllum</i> sp.	OA	N1755
AAO	3800	04-04-2002	Rubiaceae	<i>Calycophyllum</i> sp.	OA	N1756

AAO	3803	04-04-2002	Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	OA	N1757
AAO	3803	04-04-2002	Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	OA	N1758
AAO	4059	15-05-2002	Lecythidaceae	<i>Eschweilera atropetiolata</i>	OA	N1759
AAO	4059	15-05-2002	Lecythidaceae	<i>Eschweilera atropetiolata</i>	OA	N1760
IBS	187	15-06-2002	Caesalpiniaceae	<i>Cassia</i> sp.	OA	N1761
IBS	187	15-06-2002	Caesalpiniaceae	<i>Cassia</i> sp.	OA	N1762
IBS	115	06-12-2001	Annonaceae	sp.1	FR	N1763
IBS	115	06-12-2001	Annonaceae	sp.1	FR	N1764
IBS	142	08-12-2001	Clusiaceae	<i>Moronobea</i> sp.	FL	N1765
IBS	142	08-12-2001	Clusiaceae	<i>Moronobea</i> sp.	FL	N1766
IBS	139	08-12-2001	Euphorbiaceae	<i>Alchornea shomburgkiana</i>	FR	N1767
IBS	139	08-12-2001	Euphorbiaceae	<i>Alchornea shomburgkiana</i>	FR	N1768
AAO	3802	04-04-1902	Fabaceae	<i>Dalbergia inundata</i>	FR	N1769
AAO	3802	04-04-1902	Fabaceae	<i>Dalbergia inundata</i>	FR	N1770
SAF	12	29-08-2002	Asteraceae	sp.1	CA	N1771
SAF	12	29-08-2002	Asteraceae	sp.1	CA	N1772
IBS	213	22-08-2002	Euphorbiaceae	<i>Mabea</i> sp.2	OA	N1774
AAO	3811	05-04-2002	Smilacaceae	<i>Smilax rufescens</i>	OA	N1775
AAO	3811	05-04-2002	Smilacaceae	<i>Smilax rufescens</i>	OA	N1776
AAO	4005	11-05-2002	Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.	OA	N1777
AAO	4005	11-05-2002	Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.	OA	N1778
AAO	3812	05-04-2002	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.2	OA	N1779
AAO	3812	05-04-2002	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.2	OA	N1780
MBP	782	24-01-2003	Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i>	OA	N1781
MBP	782	24-01-2003	Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i>	OA	N1782
MBP	805	20-03-2003	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	OA	N1783
MBP	805	20-03-2003	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	OA	N1784
MBP	783	24-01-2003	Mimosoideae	<i>Inga</i> sp.2	OA	N1785
MBP	783	24-01-2003	Mimosoideae	<i>Inga</i> sp.2	OA	N1786
Aluno	1		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tirucalli</i>	OA	N1787
Aluno	1		Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tirucalli</i>	OA	N1788
IBS	210	24-01-2003	Mimosoideae	<i>Inga</i> sp.1	OA	N1789
IBS	210	24-01-2003	Mimosoideae	<i>Inga</i> sp.1	OA	N1790
MBP	734	24-01-2003	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.1	OA	N1791
MBP	734	24-01-2003	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.1	OA	N1792
MBP	742	24-01-2003	Quiinaceae	<i>Quiina negrensis</i>	OA	N1793
MBP	742	24-01-2003	Quiinaceae	<i>Quiina negrensis</i>	OA	N1794
IBS	197	24-01-2003	Quiinaceae	sp.1	OA	N1795
IBS	197	24-01-2003	Quiinaceae	sp.1	OA	N1796
MBP	748	24-01-2003	Chrysobalanaceae	<i>Licania rodriguesii</i>	OA	N1797
MBP	748	24-01-2003	Chrysobalanaceae	<i>Licania rodriguesii</i>	OA	N1798
MBP	715	20-12-2002	Sapotaceae	<i>Pouteria retinervis</i>	OA	N1799
MBP	715	20-12-2002	Sapotaceae	<i>Pouteria retinervis</i>	OA	N1800
MBP	719	24/01/03	Lauraceae	sp.3	OA	N1801
MBP	719	24/01/03	Lauraceae	sp.3	OA	N1802
MBP	755	24-01-2003	Sapotaceae	<i>Micropholis guyanensis</i>	OA	N1803

MBP	755	24-01-2003	Sapotaceae	<i>Micropholis guyanensis</i>	OA	N1804
SAF	16	29-08-2002	Myrsinaceae	sp.2	OA	N1805
SAF	16	29-08-2002	Myrsinaceae	sp.2	OA	N1806
MBP	725	24-01-2003	Meliaceae	<i>Guarea humaitensis</i>	OA	N1807
MBP	725	24-01-2003	Meliaceae	<i>Guarea humaitensis</i>	OA	N1808
MBP	744	24-01-2003	Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i>	OA	N1809
MBP	744	24-01-2003	Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i>	OA	N1810
MBP	732	24-01-2003	Myristicaceae	<i>Virola calophylla</i>	OA	N1811
MBP	732	24-01-2003	Myristicaceae	<i>Virola calophylla</i>	OA	N1812
MBP	745	24-01-2003	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	OA	N1813
MBP	745	24-01-2003	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum prieurii</i>	OA	N1814
MBP	753	24-01-2003	Lauraceae	sp.4	OA	N1815
MBP	753	24-01-2003	Lauraceae	sp.4	OA	N1816
MBP			Rubiaceae	sp.10	OA	N1817
MBP			Rubiaceae	sp.10	OA	N1818
MBP	759	24-01-2003	Sapotaceae	<i>Pouteria eugeniifolia</i>	OA	N1819
MBP	759	24-01-2003	Sapotaceae	<i>Pouteria eugeniifolia</i>	OA	N1820
MBP	722	24-01-2003	Myristicaceae	<i>Virola calophylla</i>	OA	N1821
MBP	722	24-01-2003	Myristicaceae	<i>Virola calophylla</i>	OA	N1822
AAO	4247	24-07-2002	Theaceae	sp.2	OA	N1823
AAO	4247	24-07-2002	Theaceae	sp.2	OA	N1824
MBP	764	24-01-2003	Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i>	OA	N1825
MBP	764	24-01-2003	Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i>	OA	N1826
MBP	735	24-01-2003	Rubiaceae	<i>Ferdinandusa hirsuta</i>	OA	N1827
MBP	735	24-01-2003	Rubiaceae	<i>Ferdinandusa hirsuta</i>	OA	N1828
IBS	212	20-03-2003	Caesalpiniaceae	<i>Tachigali</i> sp.	OA	N1829
IBS	212	20-03-2003	Caesalpiniaceae	<i>Tachigali</i> sp.	OA	N1830
AAO	4209	22-08-2002	Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>	OA	N1831
AAO	4209	22-08-2002	Simaroubaceae	<i>Simaba polyphylla</i>	OA	N1832
SAF	12	29-08-2002	Asteraceae	sp.1	OA	N1833
SAF	12	29-08-2002	Asteraceae	sp.1	OA	N1834
MBP	639	21-07-2002	Cyatheaceae	<i>Cyathea villosa</i>	FO	N1835
MBP	639	21-07-2002	Cyatheaceae	<i>Cyathea villosa</i>	FO	N1836
AAO	4192	22-08-2002	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.7	CA	N1837
AAO	4192	22-08-2002	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.7	CA	N1838
SAF	15	29-08-2002	Myrsinaceae	sp.3	OA	N1839
SAF	15	29-08-2002	Myrsinaceae	sp.3	OA	N1840
AAO	4213	22-08-2002	Lauraceae	<i>Ocotea guianensis</i>	OA	N1841
AAO	4213	22-08-2002	Lauraceae	<i>Ocotea guianensis</i>	OA	N1842
AAO	4219	23-08-2002	Sapotaceae	<i>Chromolucuma rubiflora</i>	OA	N1843
AAO	4219	23-08-2002	Sapotaceae	<i>Chromolucuma rubiflora</i>	OA	N1844
AAO	4165	21-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp.1	CA	N1845
AAO	4165	21-07-2002	Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp.1	CA	N1846
AAO	4159	21-07-2002	Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.1	OA	N1847
AAO	4159	21-07-2002	Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.1	OA	N1848
AAO	4022	12-05-2002	Salicaceae	<i>Casearia aculeata</i>	OA	N1849

AAO	4022	12-05-2002	Salicaceae	<i>Casearia aculeata</i>	OA	N1850
AAO	4153	21-07-2002	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.6	OA	N1851
AAO	4153	21-07-2002	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.6	OA	N1852
AAO	4110	19-07-2002	Lauraceae	sp.5	FO	N1853
AAO	4110	19-07-2002	Lauraceae	sp.5	FO	N1854
AAO	4006	11-05-2002	Sapindaceae	<i>Matayba</i> sp.	CA	N1855
AAO	4006	11-05-2002	Sapindaceae	<i>Matayba</i> sp.	CA	N1856
SAF	21	30-08-2002	Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i>	RA e CA	N1857
MBP	777	24-01-2003	Rubiaceae	<i>Duroia gransabanensis</i>	OA	N1859
MBP	777	24-01-2003	Rubiaceae	<i>Duroia gransabanensis</i>	OA	N1860
MBP	774	24-01-2003	Burseraceae	<i>Protium elegans</i>	OA	N1861
MBP	774	24-01-2003	Burseraceae	<i>Protium elegans</i>	OA	N1862
MBP	798	20-03-2003	Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i>	OA	N1863
MBP	798	20-03-2003	Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i>	OA	N1864
MBP	787	24-01-2003	Vochysiaceae	<i>Ruizterania albiflofa</i>	OA	N1865
MBP	787	24-01-2003	Vochysiaceae	<i>Ruizterania albiflofa</i>	OA	N1866
AAO	4030	12-05-2002	Cecropiaceae	<i>Cecropia</i> sp.	CA	N1867
AAO	4030	12-05-2002	Cecropiaceae	<i>Cecropia</i> sp.	CA	N1868
AAO	4179	22-08-2002	Moraceae	<i>Trymatococcus amazonicus</i>	OA	N1869
AAO	4179	22-08-2002	Moraceae	<i>Trymatococcus amazonicus</i>	OA	N1870
AAO	4215	23-08-2002	Chrysobalanaceae	<i>Couepia guianensis</i>	OA	N1871
AAO	4215	23-08-2002	Chrysobalanaceae	<i>Couepia guianensis</i>	OA	N1872
AAO	4190	22-08-2002	Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i>	OA	N1873
AAO	4190	22-08-2002	Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i>	OA	N1874
MBP	711	20-12-2002	Mimosoideae	<i>Parkia multijuga</i>	OA	N1875
MBP	711	20-12-2002	Mimosoideae	<i>Parkia multijuga</i>	OA	N1876
MBP	756	24-01-2003	Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i>	OA	N1877
MBP	756	24-01-2003	Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i>	OA	N1878
MBP	790	24-01-2003	Moraceae	<i>Brosimum acutifolium</i>	OA	N1879
MBP	790	24-01-2003	Moraceae	<i>Brosimum acutifolium</i>	OA	N1880
MBP	738	24-01-2003	Mimosoideae	<i>Inga bicoloriflora</i>	OA	N1881
MBP	738	24-01-2003	Mimosoideae	<i>Inga bicoloriflora</i>	OA	N1882
AAO	4186	22/08/02	Rubiaceae	<i>Duroia</i> sp.2	OA	N1883
AAO	4186	22/08/02	Rubiaceae	<i>Duroia</i> sp.2	OA	N1884
AAO	4228	23/08/02	Sapotaceae	<i>Macropholis guyanensis</i>	OA	N1885
AAO	4228	23/08/02	Sapotaceae	<i>Macropholis guyanensis</i>	OA	N1886
AAO	4200	22/08/02	Sapotaceae	sp.2	OA	N1888
AAO	4225	23/08/02	Burseraceae	sp.1	OA	N1889
AAO	4225	23/08/02	Burseraceae	sp.1	OA	N1890
MBP	806	20-03-2003	Elaeocarpaceae	sp.1	OA	N1891
MBP	806	20-03-2003	Elaeocarpaceae	sp.1	OA	N1892
AAO	4250	24/07/02	Lauraceae	sp.6	OA	N1893
AAO	4250	24/07/02	Lauraceae	sp.6	OA	N1894
MBP	701	24/01/03	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.4	OA	N1895
MBP	701	24/01/03	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.4	OA	N1896
AAO	4034	13/05/02	Apocynaceae	sp.4	OA	N1897

AAO	4034	13/05/02	Apocynaceae	sp.4	OA	N1898
AAO	4197	22/08/02	Quiinaeae	<i>Quiina negrensis</i>	OA	N1899
AAO	4197	22/08/02	Quiinaeae	<i>Quiina negrensis</i>	OA	N1900
AAO	4058	15/05/02	Burseraceae	<i>Protium sp.2</i>	OA	N1901
AAO	4058	15/05/02	Burseraceae	<i>Protium sp.2</i>	OA	N1902
AAO	4072	16/05/02	Annonaceae	<i>Unonopsis duckei</i>	OA	N1903
AAO	4072	16/05/02	Annonaceae	<i>Unonopsis duckei</i>	OA	N1904
AAO	4148	21/07/02	Clusiaceae	<i>Simphonia globulifera</i>	CA	N1905
AAO	4148	21/07/02	Clusiaceae	<i>Simphonia globulifera</i>	CA	N1906
AAO	4111	19-07-2002	Loranthaceae	<i>Psittacanthus sp.</i>	FL e FR	N1907
AAO	4111	19-07-2002	Loranthaceae	<i>Psittacanthus sp.</i>	FL e FR	N1908
AAO	4118	20/07/02	Sapindaceae	<i>Cupania sp.</i>	CA	N1909
AAO	4118	20/07/02	Sapindaceae	<i>Cupania sp.</i>	CA	N1910
AAO	4105	19/07/02	Mimosoideae	sp.2	FO	N1911
AAO	4105	19/07/02	Mimosoideae	sp.2	FO	N1912
AAO	4056	15/05/02	Myristicaceae	<i>Irianthera polyneura</i>	OA	N1913
AAO	4056	15/05/02	Myristicaceae	<i>Irianthera polyneura</i>	OA	N1914
AAO	4117	20/07/02	Verbenaceae	<i>Vitex sp.</i>	CA	N1915
AAO	4117	20/07/02	Verbenaceae	<i>Vitex sp.</i>	CA	N1916
MBP	808	20/03/03	Nyctaginaceae	<i>Neia sp.</i>	OA	N1917
MBP	808	20/03/03	Nyctaginaceae	<i>Neia sp.</i>	OA	N1918
AAO	4113	20/07/02	Menispermaceae	sp.1	OA	N1919
AAO	4113	20/07/02	Menispermaceae	sp.1	OA	N1920
AAO	4236	23/08/02	Caesalpiniaceae	<i>Tachigali myrmecophylla</i>	OA	N1921
AAO	4236	23/08/02	Caesalpiniaceae	<i>Tachigali myrmecophylla</i>	OA	N1922
AAO	4029	12-05-2002	Fabaceae	<i>Vataria guyanensis</i>	OA	N1923
AAO	4029	12-05-2002	Fabaceae	<i>Vataria guyanensis</i>	OA	N1924
AAO	4066	16/05/02	Burseraceae	<i>Protium sp.3</i>	OA	N1925
AAO	4066	16/05/02	Burseraceae	<i>Protium sp.3</i>	OA	N1926
IBS	159	13/06/02	Celastraceae	<i>Salacia sp.1</i>	OA	N1927
IBS	159	13/06/02	Celastraceae	<i>Salacia sp.1</i>	OA	N1928
MBP	802	20/03/03	Chrysobalanaceae	<i>Licania apetala</i>	OA	N1929
MBP	802	20/03/03	Chrysobalanaceae	<i>Licania apetala</i>	OA	N1930
AAO	4134	21/07/02	Burseraceae	<i>Protium sp.5</i>	CA	N1931
AAO	4134	21/07/02	Burseraceae	<i>Protium sp.5</i>	CA	N1932
AAO	4005	11/05/02	Boraginaceae	<i>Cordia sp.</i>	CA	N1933
AAO	4005	11/05/02	Boraginaceae	<i>Cordia sp.</i>	CA	N1934
AAO	4249	24/07/02	Caesalpiniaceae	sp.1	OA	N1935
AAO	4249	24/07/02	Caesalpiniaceae	sp.1	OA	N1936
AAO	4210	22/08/02	Euphorbiaceae	<i>Richeria dressleri</i>	OA	N1937
AAO	4210	22/08/02	Euphorbiaceae	<i>Richeria dressleri</i>	OA	N1938
AAO	3395	02/04/99	Apocynaceae	<i>Malouetia tamaquarina</i>	CA	N1939
AAO	3395	02/04/99	Apocynaceae	<i>Malouetia tamaquarina</i>	CA	N1940
IBS	69	02/11/01	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana angulata</i>	CA	N1941
AAO	4196	23/08/02	Moraceae	sp.2	OA	N1943
AAO	4196	23/08/02	Moraceae	sp.2	OA	N1944

MBP	775	20/03/03	Rubiaceae	<i>Rudgea gracilifolia</i>	OA	N1945
MBP	775	20/03/03	Rubiaceae	<i>Rudgea gracilifolia</i>	OA	N1946
AAO	4192	22-08-2002	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.7	OA	N1947
AAO	4192	22-08-2002	Burseraceae	<i>Protium</i> sp.7	OA	N1948
AAO	4020	12-05-2002	Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	CA	N1949
AAO	4112	20/07/02	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia</i>	OA	N1951
AAO	4112	20/07/02	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia</i>	OA	N1952
AAO	4110	19/07/02	Lauraceae	sp.5	CA	N1953
AAO	4110	19/07/02	Lauraceae	sp.5	CA	N1954
AAO	4248	24/07/02	Caesalpiniaceae	sp.2	OA	N1955
AAO	4248	24/07/02	Caesalpiniaceae	sp.2	OA	N1956
AAO	4116	20/07/02	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	FO	N1957
AAO	4116	20/07/02	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	FO	N1958
AAO	4203	22/08/02	Myristicaceae	<i>Iryanthera ulei</i>	OA	N1959
AAO	4203	22/08/02	Myristicaceae	<i>Iryanthera ulei</i>	OA	N1960
IBS	162	13/06/02	Clusiaceae	<i>Redjia</i> sp.	OA	N1961
IBS	162	13/06/02	Clusiaceae	<i>Redjia</i> sp.	OA	N1962
AAO	4045	14/05/02	Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuba</i>	OA	N1963
AAO	4045	14/05/02	Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuba</i>	OA	N1964
AAO	4214	22/08/02	Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i>	OA	N1965
AAO	4214	22/08/02	Burseraceae	<i>Protium spruceanum</i>	OA	N1966
AAO	4259	24/08/02	Lauraceae	sp.7	OA	N1967
AAO	4259	24/08/02	Lauraceae	sp.7	OA	N1968
AAO	4211	22/08/02	Lauraceae	sp.8	OA	N1969
AAO	4211	22/08/02	Lauraceae	sp.8	OA	N1970
AAO	4046	14-05-2002	Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i>	FO	N1971
AAO	4046	14-05-2002	Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i>	FO	N1972
AAO	4261	24/08/02	Sapotaceae	<i>Micropholis guyanensis</i>	OA	N1973
AAO	4261	24/08/02	Sapotaceae	<i>Micropholis guyanensis</i>	OA	N1974
AAO	4202	22/08/02	Lecythidaceae	<i>Eschweilera grandiflora</i>	OA	N1975
AAO	4202	22/08/02	Lecythidaceae	<i>Eschweilera grandiflora</i>	OA	N1976
AAO	4107	19/07/02	Malpighiaceae	sp.1	CA	N1977
AAO	4107	19/07/02	Malpighiaceae	sp.1	CA	N1978
AAO	4257	24/08/02	Moraceae	sp.3	OA	N1979
AAO	4257	24/08/02	Moraceae	sp.3	OA	N1980
AAO	4177	22/08/02	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea latifolia</i>	OA	N1981
AAO	4177	22/08/02	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea latifolia</i>	OA	N1982
AAO	4206	22/08/02	Burseraceae	<i>Protium pallidum</i>	OA	N1983
AAO	4206	22/08/02	Burseraceae	<i>Protium pallidum</i>	OA	N1984
MBP	2255	05/10/05	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.2	CA, FO	N1985
MBP	2255	05/10/05	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.2	CA, FO	N1986
IBS	143	08-12-2001	Caesalpiniaceae	<i>Hymenaea parvifolia</i>	CA	N1987
IBS	143	08-12-2001	Caesalpiniaceae	<i>Hymenaea parvifolia</i>	CA	N1988
MBP	2257	05/10/05	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.2	OA	N1989
MBP	2257	05/10/05	Piperaceae	<i>Piper</i> sp.2	OA	N1990
AAO	4148	21/07/02	Clusiaceae	<i>Simphonia globulifera</i>	OA	N1991

AAO	4148	21/07/02	Clusiaceae	<i>Simphonia globulifera</i>	OA	N1992
AAO	4201	22/08/02	Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i>	OA	N1993
AAO	4201	22/08/02	Olacaceae	<i>Minquartia guianensis</i>	OA	N1994
AAO	4002	11/05/02	Loranthaceae	sp.1	OA	N1995
AAO	4002	11/05/02	Loranthaceae	sp.1	OA	N1996
AAO	4074	16/05/02	Lecythidaceae	<i>Eschweilera micrantha</i>	OA	N1997
AAO	4074	16/05/02	Lecythidaceae	<i>Eschweilera micrantha</i>	OA	N1998
AAO	4199	22/08/02	Myristicaceae	sp.1	OA	N1999
AAO	4199	22/08/02	Myristicaceae	sp.1	OA	N2000
AAO	4124	20/07/02	Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	FO	N2001
AAO	4124	20/07/02	Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	FO	N2002
MBP	1034	25/10/03	Apocynaceae	<i>Rauvolfia sprucei</i>	OA	N2003
MBP	1034	25/10/03	Apocynaceae	<i>Rauvolfia sprucei</i>	OA	N2004
PM	98		Rubiaceae	sp.2	OA	N2005
PM	98		Rubiaceae	sp.2	OA	N2006
IBS	194	22-08-2002	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	FR	N2007
IBS	194	22-08-2002	Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	FR	N2008
IBS	199	11/07/03	Malvaceae	<i>Luehea</i> sp.2	OA	N2009
IBS	199	11/07/03	Malvaceae	<i>Luehea</i> sp.2	OA	N2010
IBS	120	07-12-2001	Combretaceae	<i>Combretum</i> sp.1	CA	N2011
IBS	120	07-12-2001	Combretaceae	<i>Combretum</i> sp.1	CA	N2012
MBP	800	20/03/03	Burseraceae	<i>Protium trifoliolata</i>	OA	N2013
MBP	800	20/03/03	Burseraceae	<i>Protium trifoliolata</i>	OA	N2014
MBP	776	24-01-2003	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.3	OA	N2015
MBP	776	24-01-2003	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.3	OA	N2016
MBP	795	20/03/03	Moraceae	<i>Helianthostilis</i> sp.	OA	N2017
MBP	795	20/03/03	Moraceae	<i>Helianthostilis</i> sp.	OA	N2018
MBP	780	24-01-2003	Chrysobalanaceae	<i>Couepia bracteosa</i>	OA	N2019
MBP	780	24-01-2003	Chrysobalanaceae	<i>Couepia bracteosa</i>	OA	N2020
IBS	206	12/07/03	Celastraceae	<i>Salacia</i> sp.2	OA	N2021
IBS	206	12/07/03	Celastraceae	<i>Salacia</i> sp.2	OA	N2022
AAO	4218	23/08/02	Rubiaceae	<i>Duroia gransabanensis</i>	OA	N2023
AAO	4218	23/08/02	Rubiaceae	<i>Duroia gransabanensis</i>	OA	N2024
AAO	3810	05/04/02	Myrtaceae	sp.7	CA	N2025
AAO	3810	05/04/02	Myrtaceae	sp.7	CA	N2026
MBP	784	20/03/03	Burseraceae	<i>Protium hebebatum</i>	OA	N2027
MBP	784	20/03/03	Burseraceae	<i>Protium hebebatum</i>	OA	N2028
AAO	4252	24/07/02	Sapotaceae	sp.3	OA	N2029
AAO	4252	24/07/02	Sapotaceae	sp.3	OA	N2030
AAO	4189	22/08/02	Sapotaceae	<i>Micropholis</i> sp.3	OA	N2031
AAO	4189	22/08/02	Sapotaceae	<i>Micropholis</i> sp.3	OA	N2032
AAO	3800	04-04-2002	Rubiaceae	<i>Calycophyllum</i> sp.	CA	N2033
AAO	3800	04-04-2002	Rubiaceae	<i>Calycophyllum</i> sp.	CA	N2034
AAO	3809	05/04/02	Annonaceae	sp.3	CA	N2035
AAO	3809	05/04/02	Annonaceae	sp.3	CA	N2036
AAO	4251	24/07/02	Rubiaceae	sp.9	OA	N2038

MBP	750	24-01-2003	Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i>	OA	N2039
MBP	750	24-01-2003	Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i>	OA	N2040
AAO	4101	19/07/02	Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	OA	N2041
AAO	4101	19/07/02	Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i>	OA	N2042
AAO	4191	22/08/02	Myristicaceae	<i>Virola calophylla</i>	OA	N2043
AAO	4191	22/08/02	Myristicaceae	<i>Virola calophylla</i>	OA	N2044
MBP	758	24-01-2003	Moraceae	sp.4	OA	N2045
MBP	758	24-01-2003	Moraceae	sp.4	OA	N2046
MBP	782	24-01-2003	Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.2	OA	N2047
MBP	782	24-01-2003	Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.2	OA	N2048
MBP	762	24-01-2003	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.5	OA	N2049
MBP	762	24-01-2003	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.5	OA	N2050
AAO	4234	23/08/02	Lecythidaceae	<i>Gustavia elliptica</i>	OA	N2051
AAO	4234	23/08/02	Lecythidaceae	<i>Gustavia elliptica</i>	OA	N2052
AAO	4182	22/08/02	Fabaceae	<i>Swartzia schomburkii</i>	OA	N2053
AAO	4182	22/08/02	Fabaceae	<i>Swartzia schomburkii</i>	OA	N2054
AAO	4254	24/08/02	Rubiaceae	<i>Rudgea graciliflora</i>	OA	N2055
AAO	4254	24/08/02	Rubiaceae	<i>Rudgea graciliflora</i>	OA	N2056
MBP	636		Dryopteridaceae	<i>Pityrogramma</i> sp.	PL	N2057
MBP	636		Dryopteridaceae	<i>Pityrogramma</i> sp.	PL	N2058
AAO	4050	15/05/02	Cecropiaceae	<i>Pourouma ovata</i>	CA	N2059
AAO	4050	15/05/02	Cecropiaceae	<i>Pourouma ovata</i>	CA	N2060
AAO	4253	24/08/02	Moraceae	sp.5	OA	N2061
AAO	4253	24/08/02	Moraceae	sp.5	OA	N2062
MBP	765	24-01-2003	Mimosoideae	<i>Inga</i> sp.3	OA	N2063
MBP	765	24-01-2003	Mimosoideae	<i>Inga</i> sp.3	OA	N2064
MBP	767	24-01-2003	Apocynaceae	sp.5	OA	N2065
MBP	767	24-01-2003	Apocynaceae	sp.5	OA	N2066
AAO	4117	20/07/02	Verbenaceae	<i>Vitex</i> sp.	FL	N2067
AAO	4117	20/07/02	Verbenaceae	<i>Vitex</i> sp.	FL	N2068
MBP	952	20/09/03	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella bicornis</i>	OA	N2069
MBP	952	20/09/03	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella bicornis</i>	OA	N2070
MBP	1405	28/07/04	Burseraceae	<i>Protium paniculatum</i>	OA	N2071
MBP	1405	28/07/04	Burseraceae	<i>Protium paniculatum</i>	OA	N2072
MBP	2687	21/04/07	Simaroubaceae	<i>Simaba multiflora</i>	OA	N2073
MBP	2687	21/04/07	Simaroubaceae	<i>Simaba multiflora</i>	OA	N2074
AAO	4181	22-08-2002	Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i>	OA	N2075
AAO	4181	22-08-2002	Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i>	OA	N2076
AAO	4210	22/08/02	Euphorbiaceae	<i>Richeria dressleri</i>	CA	N2078
MBP	2682	10/03/07	Caesalpiniaceae	<i>Synometra</i> sp.	OA	N2079
MBP	2682	10/03/07	Caesalpiniaceae	<i>Synometra</i> sp.	OA	N2080
MBP	2777	30/07/07	Acanthaceae	<i>Avicenia shaueriana</i>	OA	N2081
MBP	2777	30/07/07	Acanthaceae	<i>Avicenia shaueriana</i>	OA	N2082
MBP	2793	04/08/2007	Euphorbiaceae	<i>Hevea spruceana</i>	OA	N2083
MBP	2793	04/08/2007	Euphorbiaceae	<i>Hevea spruceana</i>	OA	N2084
MBP	2792	04/08/2007	Caesalpiniaceae	<i>Macrolobium acaciifolium</i>	OA	N2085

MBP	2792	04/08/2007	Caesalpiniaceae	<i>Macrolobium acaciifolium</i>	OA	N2086
MBP	2791	04/08/2007	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.2	OA	N2087
MBP	2791	04/08/2007	Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.2	OA	N2088
MBP	2800	04/08/2007	Loganiaceae	<i>Strychnos asperula</i>	OA	N2089
MBP	2800	04/08/2007	Loganiaceae	<i>Strychnos asperula</i>	OA	N2090
MBP	3112	25/09/09	Caesalpiniaceae	<i>Macrolobium multijugum</i>	FO	N2091
MBP	3112	25/09/09	Caesalpiniaceae	<i>Macrolobium multijugum</i>	FO	N2092
MBP	3093	28/08/09	Salicaceae	<i>Laetia suaveolens</i>	OA	N2093
MBP	3093	28/08/09	Salicaceae	<i>Laetia suaveolens</i>	OA	N2094
MBP	3203	12/03/10	Salicaceae	<i>Laetia suaveolens</i>	OA	N2095
MBP	3203	12/03/10	Salicaceae	<i>Laetia suaveolens</i>	OA	N2096
MBP	2550	14/07/06	Violaceae	<i>Amphirrhox longifolia</i>	OA	N2097
MBP	2550	14/07/06	Violaceae	<i>Amphirrhox longifolia</i>	OA	N2098
MBP	2264	06/10/05	Violaceae	<i>Amphirrhox longifolia</i>	MA, FO	N2099
MBP	2264	06/10/05	Violaceae	<i>Amphirrhox longifolia</i>	MA, FO	N2100
MBP	2265	06/10/05	Violaceae	<i>Amphirrhox longifolia</i>	MA, FO	N2101
MBP	2265	06/10/05	Violaceae	<i>Amphirrhox longifolia</i>	MA, FO	N2102
EMC	1		Myrtaceae	<i>Syzigium</i> sp.1	OA	N2103
EMC	2		Myrtaceae	<i>Syzigium</i> sp.2	OA	N2105
EMC	3		Myrtaceae	<i>Syzigium</i> sp.3	OA	N2107
MIRIAM PRADO			Solanaceae	<i>Datura</i> sp.	OA	N2109
CAMILA			Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosoides</i>	PL	N2111
CAMILA			Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosoides</i>	PL	N2112
MBP	3095	28/08/09	Mimosoideae	<i>Pentaclethra macroloba</i>	MA	N2113
MBP	3095	28/08/09	Mimosoideae	<i>Pentaclethra macroloba</i>	MA	N2114
EMC	3		Myrtaceae	sp.2	Casca	N2115
EMC	2		Myrtaceae	sp.1	Casca	N2117
AAO	4191	22/08/02	Myristicaceae	<i>Virola calophylla</i>	OA	N2119
AAO	4191	22/08/02	Myristicaceae	<i>Virola calophylla</i>	OA	N2120
MBP	742	24/01/03	Quiinaceae	<i>Quiina negrensis</i>	OA	N2121
MBP	742	24/01/03	Quiinaceae	<i>Quiina negrensis</i>	OA	N2122
MBP	882	23/07/03	Lecythidaceae	<i>Lecythis zabucajo</i>	OA	N2123
MBP	882	23/07/03	Lecythidaceae	<i>Lecythis zabucajo</i>	OA	N2124
AAO	4061	15-05-2002	Burseraceae	<i>Protium grandifolium</i>	OA	N2126
MBP	2078	16/12/04	Rubiaceae	<i>Ferdinandusa</i> sp.2	OA	N2127
MBP	2078	16/12/04	Rubiaceae	<i>Ferdinandusa</i> sp.2	OA	N2128
MBP	2779	30/07/07	Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i>	OA	N2129
MBP	2779	30/07/07	Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i>	OA	N2130
MBP	2625	27/01/07	Moraceae	<i>Helianthostylis sprucei</i>	OA	N2131
MBP	2625	27/01/07	Moraceae	<i>Helianthostylis sprucei</i>	OA	N2132
MBP	2774	30/07/07	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.5	OA	N2133
MBP	2774	30/07/07	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.5	OA	N2134
MBP	1030	24/10/03	Lauraceae	sp.7	OA	N2135
MBP	1030	24/10/03	Lauraceae	sp.7	OA	N2136
AAO	4072	16/05/02	Annonaceae	<i>Unonopsis duckei</i>	OA	N2141
AAO	4072	16/05/02	Annonaceae	<i>Unonopsis duckei</i>	OA	N2142

MBP	998	20/09/03	Violaceae	<i>Paypayrola grandiflora</i>	OA	N2143
MBP	998	20/09/03	Violaceae	<i>Paypayrola grandiflora</i>	OA	N2144
MBP	1009	24/10/03	Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i>	OA	N2145
MBP	1009	24/10/03	Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i>	OA	N2146
MBP	1023	24/10/03	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i>	OA	N2147
MBP	1023	24/10/03	Moraceae	<i>Helicostylis tomentosa</i>	OA	N2148
MBP	724	24/01/03	Lecythidaceae	<i>Eschweilera pedicellata</i>	OA	N2150
MBP	4158	21/07/02	Lecythidaceae	<i>Eschweilera tessmannii</i>	FO	N2151
MBP	4158	21/07/02	Lecythidaceae	<i>Eschweilera tessmannii</i>	FO	N2152
MBP	3033	24-01-2003	Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i>	OA	N2153
MBP	3033	24-01-2003	Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i>	OA	N2154
MBP	2624	27/01/07	Menispermaceae	<i>Abuta imene</i>	OA	N2155
MBP	2624	27/01/07	Menispermaceae	<i>Abuta imene</i>	OA	N2156
MBP	2776	30/07/07	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	OA	N2157
MBP	2776	30/07/07	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	OA	N2158
MBP	710	24/01/03	Lecythidaceae	<i>Lecythis poiteaui</i>	OA	N2159
MBP	710	24/01/03	Lecythidaceae	<i>Lecythis poiteaui</i>	OA	N2160
AAO	4120	20/07/02	Annonaceae	<i>Diclinanona calycina</i>	OA	N2161
AAO	4120	20/07/02	Annonaceae	<i>Diclinanona calycina</i>	OA	N2162
AAO	4219	23-08-2002	Sapotaceae	<i>Chromolucuma rubiflora</i>	OA	N2163
AAO	4219	23-08-2002	Sapotaceae	<i>Chromolucuma rubiflora</i>	OA	N2164
MBP	792	20/03/03	Moraceae	<i>Ficus duckeana</i>	OA	N2165
MBP	792	20/03/03	Moraceae	<i>Ficus duckeana</i>	OA	N2166
MBP	2541	13/07/06	Violaceae	<i>Leonia</i> sp.	OA	N2167
MBP	2541	13/07/06	Violaceae	<i>Leonia</i> sp.	OA	N2168
MBP	2778	30/07/07	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	FR	N2169
MBP	2778	30/07/07	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	FR	N2170
AAO	4213	22/08/02	Lauraceae	<i>Ocotea guianensis</i>	OA	N2171
AAO	4213	22/08/02	Lauraceae	<i>Ocotea guianensis</i>	OA	N2172
AAO	4053	15-05-2002	Fabaceae	<i>Dipteryx magnifica</i>	OA	N2173
AAO	4053	15-05-2002	Fabaceae	<i>Dipteryx magnifica</i>	OA	N2174
MBP	821	20/03/03	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea floribunda</i>	OA	N2175
MBP	821	20/03/03	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea floribunda</i>	OA	N2176
MBP	1028	24/10/03	Fabaceae	sp.5	OA	N2177
MBP	1028	24/10/03	Fabaceae	sp.5	OA	N2178
MBP	918	24/07/03	Rubiaceae	<i>Chimarris duckeana</i>	OA	N2179
MBP	918	24/07/03	Rubiaceae	<i>Chimarris duckeana</i>	OA	N2180
MBP	1024	24/10/03	Rubiaceae	<i>Coussarea revoluta</i>	OA	N2181
MBP	1024	24/10/03	Rubiaceae	<i>Coussarea revoluta</i>	OA	N2182
MBP	2780	30/07/07	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i>	OA	N2183
MBP	2780	30/07/07	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i>	OA	N2184
MBP	2687	21/04/07	Simaroubaceae	<i>Simaba multiflora</i>	FR	N2185
MBP	2687	21/04/07	Simaroubaceae	<i>Simaba multiflora</i>	FR	N2186
MBP	1026	24/10/03	Polygalaceae	<i>Moutabea guianensis</i>	CA	N2187
MBP	1026	24/10/03	Polygalaceae	<i>Moutabea guianensis</i>	CA	N2188
MBP	2796	04/08/2007	Fabaceae	<i>Abarema</i> sp.3	OA	N2195

MBP	2796	04/08/2007	Fabaceae	<i>Abarema</i> sp.3	OA	N2196
MBP	2784	30/07/07	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	OA	N2197
MBP	2784	30/07/07	Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	OA	N2198
MBP	2814	05/08/2007	Bignoniaceae	<i>Lundia</i> sp.	OA	N2199
MBP	2814	05/08/2007	Bignoniaceae	<i>Lundia</i> sp.	OA	N2200
MBP	2807	05/08/2007	Rubiaceae	<i>Duroia velutina</i>	OA	N2201
MBP	2809	05/08/2007	Euphorbiaceae	sp.1	OA	N2203
MBP	2809	05/08/2007	Euphorbiaceae	sp.1	OA	N2204
MBP	2801	04/08/2007	Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp.2	OA	N2205
MBP	2801	04/08/2007	Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp.2	OA	N2206
MBP	2772	30/07/07	Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i> sp.	OA	N2207
MBP	1147	30/01/04	Moraceae	sp.6	OA	N2209
MBP	2805	05/08/2007	Myrtaceae	sp.5	OA	N2211
MBP	2805	05/08/2007	Myrtaceae	sp.5	OA	N2212
MBP	2811	05/08/2007	Malpighiaceae	<i>Hiraea</i> sp.	OA	N2213
MBP	2811	05/08/2007	Malpighiaceae	<i>Hiraea</i> sp.	OA	N2214
MBP	2795	04/08/2007	Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i>	OA	N2215
MBP	2795	04/08/2007	Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i>	OA	N2216
MBP	2820	05/08/2007	Combretaceae	<i>Combretum laurifolium</i>	OA	N2217
MBP	3068	14/11/08	Fabaceae	<i>Peltogyne sclerolobium</i>	OA	N2219
MBP	3068	14/11/08	Fabaceae	<i>Peltogyne sclerolobium</i>	OA	N2220
MBP	2800	04/08/2007	Loganiaceae	<i>Strychnos asperula</i>	FR	N2221

LEGENDA: CA = Caule; FO = Folha; FL = Flor; FR = Fruto; LI = liana; MA = Madeira; OA = órgão aéreo; PL = Planta Inteira; RA = Raiz

APÊNDICE 3 – Fotos

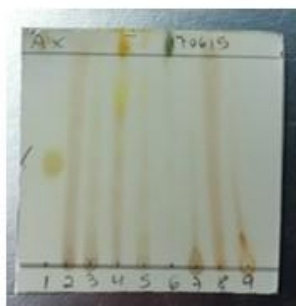
- 1 = rutina.
- 2 = barbatimão extrato orgânico.
- 3 = barbatimão extrato aquoso.
- 4 = cáscara sagrada extrato orgânico.
- 5 = cáscara sagrada extrato aquoso.
- 6 = espirradeira extrato orgânico.
- 7 = espirradeira extrato aquoso.
- 8 = quina vermelha extrato orgânico.
- 9 = quina vermelha extrato aquoso.

Barbatimão = *Stryphnodendron barbatiman.*

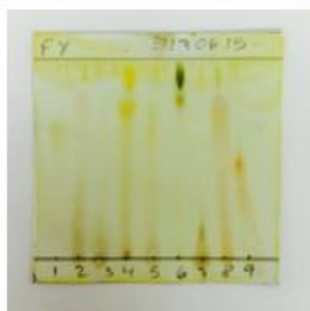
Cáscara sagrada = *Rhamnus pursiana.*

Espirradeira = *Nerium oleander.*

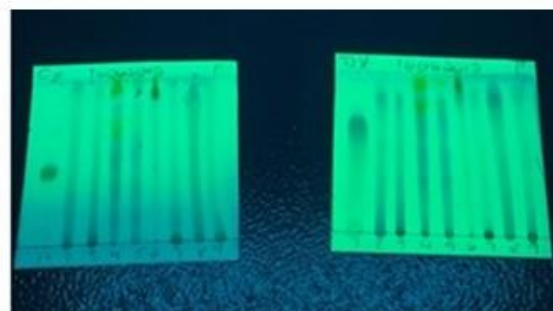
Quina vermelha = *Cinchona succirubra.*



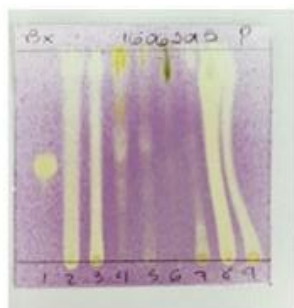
Ax - Padrão



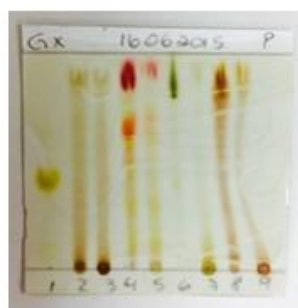
Fy - Padrão



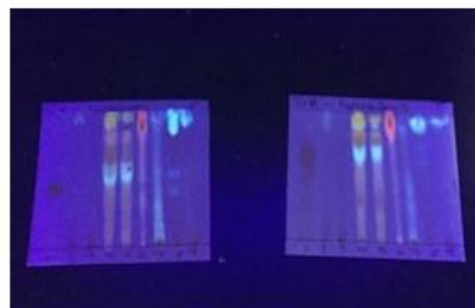
Cx e Dy – Padrão sob luz UV254



Bx - Padrão



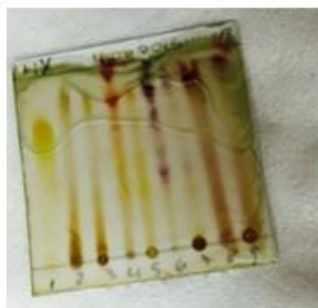
Gx - Padrão



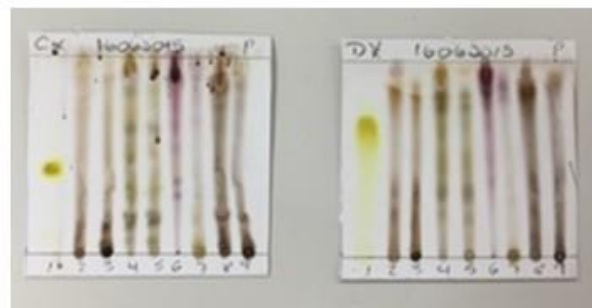
Cx e Dy – Padrão sob luz UV366



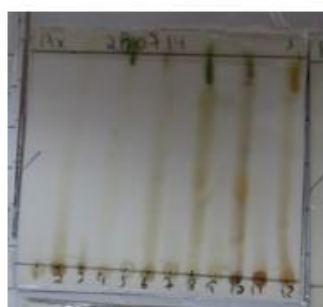
Ex – Padrão sob
luz UV366



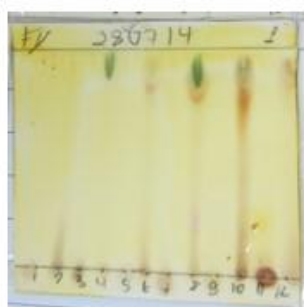
Hy - Padrão



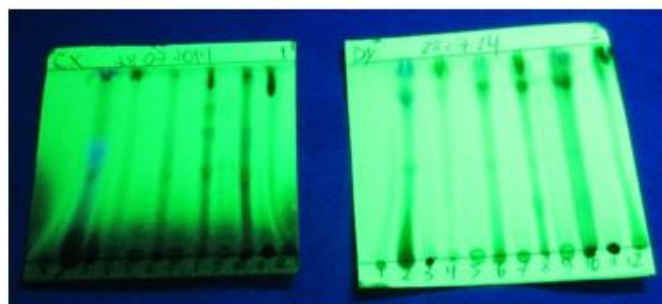
Cx e Dy – Padrão pós aquecimento



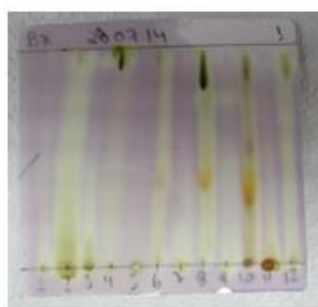
Ax



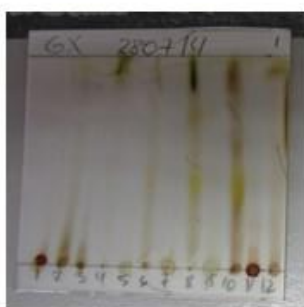
Fy



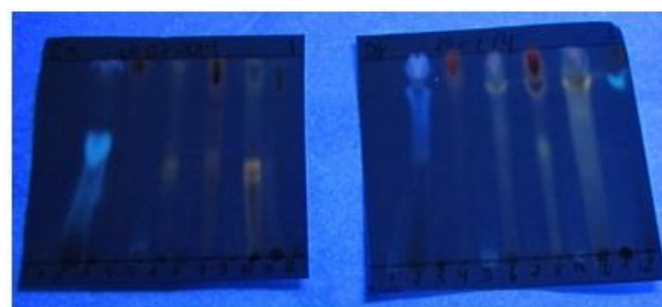
Cx e Dy sob luz UV254



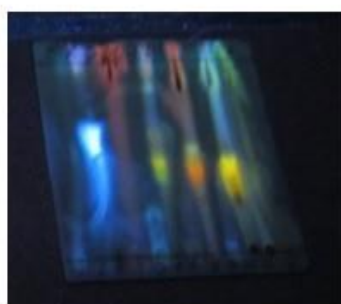
Bx



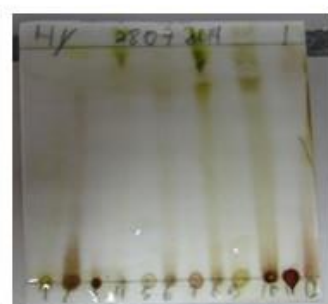
Gx



Cx e Dy sob luz UV366



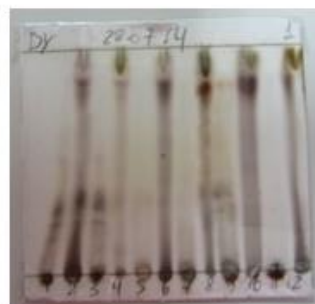
Ex sob luz UV366



Hy



Cx e Dy pós aquecimento



1 = N1084 (*Bytneria* spp. / extrato aquoso / órgão aéreos). 2 = N1085 (*Mouriri nervosa* / extrato orgânico / caule). 3 = N1086 (*Mouriri nervosa* / extrato aquoso / caule). 4 = N1087 (*Machaerium ferrugineum* / extrato orgânico / órgão aéreos). 5 = N1088 (*Machaerium ferrugineum* / extrato aquoso / órgão aéreos). 6 = N1089 (*Guatteria schomburgkiana* / extrato orgânico / caule).

7 = N1090 (*Guatteria schomburgkiana* / extrato aquoso / caule). 8 = N1091 (*Guatteria riparia* / extrato orgânico / folha). 9 = N1092 (*Guatteria riparia* / extrato aquoso / folha). 10 = N1093 (*Guatteria riparia* / extrato orgânico / caule). 11 = N1094 (*Guatteria riparia* / extrato aquoso / caule). 12 = N1095 (*Tovomita brasiliensis* / extrato orgânico / caule).