

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E**  
**FLORESTAIS**

DISSERTAÇÃO

**ESTUDO COMPARATIVO DO XILEMA SECUNDÁRIO DE ESPÉCIES**  
**DE *Urbanodendron* Mez E CONTRIBUIÇÃO DA ANATOMIA DO**  
**LENHO À TAXONOMIA DA FAMÍLIA LAURACEAE JUSS.**

João Kleber da Costa Fernandes

2016



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E**  
**FLORESTAIS**

**ESTUDO COMPARATIVO DO XILEMA SECUNDÁRIO DE**  
**ESPÉCIES DE *Urbanodendron* Mez E CONTRIBUIÇÃO DA ANATOMIA**  
**DO LENHO À TAXONOMIA DA FAMÍLIA LAURACEAE JUSS.**

**JOÃO KLEBER DA COSTA FERNANDES**

*Sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>*

**Helena Regina Pinto Lima**

*e Co-orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>*

**Cátia Henriques Callado**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Área de concentração de Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais.

**SEROPÉDICA, RJ**

**Abril de 2016**

583.23

F363e

T

Fernandes, João Kleber da Costa, 1986-  
Estudo comparativo do xilema secundário  
de espécies de Urbanodendron Mez e  
contribuição da anatomia do lenho à  
taxonomia da família Lauraceae Juss / João  
Kleber da Costa Fernandes. - 2016.  
100 f.: il.

Orientador: Helena Regina Pinto Lima.  
Dissertação (mestrado) - Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de  
Pós-Graduação em Ciências Ambientais e  
Florestais, 2016.

Bibliografia: f. 56-62.

1. Laurácea - Classificação - Teses. 2.  
Laurácea - Anatomia - Teses. 3. Xilema -  
Teses. I. Lima, Helena Regina Pinto, 1963-  
II. Universidade Federal Rural do Rio de  
Janeiro. Curso de Pós-Graduação em  
Ciências Ambientais e Florestais. III.  
Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E**  
**FLORESTAIS**

**JOÃO KLEBER DA COSTA FERNANDES**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, área de concentração em Ciência e Tecnologia de Produtos Florestais.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 29/04/2016




---

Helena Regina Pinto Lima. Dr<sup>a</sup>. UFRRJ  
(Orientadora)



---

Cláudia Franca Barros. Dr<sup>a</sup>. JBRJ



---

Gilmara Pires de Moura Palermo. Dr<sup>a</sup>. UFRRJ

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais Aldo e Márcia  
À toda minha família  
À minha companheira Ana Carolina  
Aos meu colegas e amigos  
Por todo apoio, incentivo e dedicação a minha pessoa.

Com muito carinho,

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos a todos que, de maneira direta ou indireta, ajudaram a concretizar este trabalho:

Agradeço antecipadamente as colaborações dos membros da banca;

Às minhas orientadoras, Dr.<sup>a</sup> Helena Regina Pinto Lima e Dr.<sup>a</sup> Cátia Henriques Callado, sobretudo pela confiança, pela amizade, paciência e por todo conhecimento transmitido;

Ao auxiliar de campo Sr. Adilson, pela participação fundamental para a realização das coletas na Reserva Biológica de Poço das Antas, além de toda simpatia e presteza;

Ao técnico do Herbário do Departamento de Botânico do Instituto de Ciências Biológicas e da saúde da UFRRJ, Thiago Amorim, por todo o companheirismo e pelas contribuições com as questões taxonômicas, estatísticas, localização dos indivíduos e excursões ao Parque Natural Municipal do Curió;

À Dr.<sup>a</sup>. Neusa Tamaio, curadora da Xiloteca do JBRJ pelo empréstimo das lâminas para a pesquisa;

À toda equipe do Laboratório de Anatomia Vegetal do Instituto de Ciências Biológicas Roberto Alcântara Gomes da UERJ, em especial à Técnica Jeanne Alexandre Teixeira Glória, por todas as contribuições nas rotinas de laboratório, preparo das amostras, lições ao micrótomo; montagem de lâminas permanentes e por toda a paciência e simpatia;

À equipe do Laboratório de Anatomia e Qualidade da Madeira do Departamento de Produtos Florestais do Instituto de Florestas da UFRRJ, pela disponibilidade e contribuição com as imagens de microscopia eletrônica de varredura.

Aos muitos colegas (e amigos) do Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas e da saúde da UFRRJ, que estiveram ao meu lado em diversos momentos, Kathlyn, Natalia, Prof. Dr. Rafael, Renan, Rodrigo, Sabrina, Thiago Oliveira e demais, por todas as lições, experiências e reflexões compartilhadas;

Ao meu caro amigo Gustavo Wyse Abaurre, por todo apoio e coleguismo desde sempre;

À minha companheira Ana Carolina Pinheiro Assumpção e sua Avó Don.<sup>a</sup> Marina, por todo o carinho, suporte e compreensão;

Aos meus pais e minha família por todo apoio e dedicação;

À equipe de colegas da Coordenadoria de Recuperação Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal da Cidade do Rio de Janeiro, por toda a amizade, coleguismo, compreensão e oportunidades concedidas para que fosse possível concluir este trabalho;

Ao PPGCAF, seu secretariado, colegiado, corpo docente, discente e demais colaboradores, pela oportunidade e por toda a infraestrutura concedida;

Ao IBAMA pela concessão das autorizações de coleta nas unidades de conservação Parque Natural Municipal do Curió e Reserva Biológica de Poço das Antas.

À todos, enfim, muito obrigado!

## RESUMO

Lauraceae Juss. é uma família de grande importância econômica sendo empregada na culinária, na perfumaria e na indústria farmacêutica, na fabricação de papel, em marcenaria e construção civil. As espécies têm distribuição pantropical, ocorrem nas florestas tropicais e subtropicais, em ambientes úmidos. A família é constituída por 50 gêneros e aproximadamente cerca de 3.000 espécies. No Brasil são encontrados 22 gêneros, dentre eles *Urbanodendron* Mez, constituído por três espécies, cuja distribuição está restrita aos estados do Sudeste e Bahia. Diversas classificações foram propostas devido a complexidade do grupo. O sistema de classificação mais recente sugere a divisão da subfamília Lauroidea em três tribos baseada na morfologia da inflorescência e na anatomia do lenho e da casca. No entanto, *Urbanodendron* não é citado nesta classificação, devido ausência de estudos sobre a anatomia do lenho para o gênero, até o momento. O presente estudo tem como objetivo fornecer subsídios à taxonomia de Lauraceae, por meio da descrição das características do lenho de *Urbanodendron bahiense* (Meisn.) e *U. verrucosum* (Ness) Mez, e de uma revisão sobre a anatomia do lenho de 21 gêneros pertencentes à família. Além de avaliar se as variações ambientais encontradas em Floresta Ombrófila Densa de terras baixas e submontana promovem mudanças significativas na estrutura do lenho. As amostras foram coletadas através de métodos não destrutivos e processadas de acordo com as técnicas usuais para observação do lenho em microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura. Os indivíduos provem de duas áreas de estudo do estado do Rio de Janeiro: O Parque Natural Municipal do Curió e a Reserva Biológica de Poço das Antas. Para a revisão foram feitos levantamentos em bases de dados e periódicos especializados. A análise de coordenadas principais (PCoA) foi utilizada para avaliar como os caracteres anatômicos do lenho podem auxiliar no diagnóstico infrafamiliar em Lauraceae. A partir do estudo comparativo da anatomia do lenho de *U. bahiense* e *U. verrucosum* foi possível verificar que o lenho apresenta uma estrutura homogênea como os demais gêneros da família, que incluem: camadas de crescimento distintas; porosidade difusa, vasos solitários e múltiplos radiais de 2-4 células, placa de perfuração exclusivamente simples e pontoações intervasculares alternas; fibras septadas; parênquima axial paratraqueal vasicêntrico; raios unisseriados e multisseriados (2-3 células), integrados por células procumbentes na porção central e eretas ou quadradas nas margens; presença de substâncias fenólicas, células oleíferas/mucilaginosas associadas ao raio. As espécies estudadas diferiram apenas na localização e frequência das células oleíferas/mucilaginosas. A análise de coordenadas principais mostrou que os caracteres anatômicos do lenho auxiliam no diagnóstico das tribos Cryptocaryeae, Laureae e Perseeae. A estrutura do xilema secundário de *Urbanodendron* apresenta caracteres comuns aos gêneros *Aniba*, *Licaria*, *Nectandra*, *Ocotea* e *Persea* que pertencem à tribo Perseeae, sugerindo o posicionamento do gênero estudado nessa mesma tribo. A análise quantitativa dos elementos celulares encontrados nos indivíduos de ambas as espécies, das duas formações vegetais, não apresentou diferenças estatísticas.

Palavras-chave: Lauraceae, *Urbanodendron*, xilema secundário.

## ABSTRACT

Lauraceae Juss. is a pantropical and economically important plant family, consisting of 50 genera and approximately 3,000 species, mostly found in humid forests. Several species are important resource in the construction timber, spice, essential oil, and medicinal plants. Among the 22 genera of Lauraceae occurring in Brazil, *Urbanodendron* Mez. is a genus with three species found in Southeastern Brazil and in Bahia state. Due to the complexity of that group, several classification systems have been proposed to the family. The most recent system suggests the division of the Lauroidea subfamily into three tribes, based on inflorescence morphology and on characters of wood and bark anatomy. On the other hand, *Urbanodendron* has not been included in that classification, since there are no studies on wood anatomy for that genus up to date. This study aims to provide information that can support Lauraceae taxonomy by describing wood characters of *Urbanodendron bahiense* (Meisn.) and *U. verrucosum* (Ness) Mez., followed by a literature review on the wood anatomy of other 21 genera of Lauraceae. Wood samples of both species were collected with an increment borer and processed based on usual techniques of optical and scanning electron microscopy. In order to verify if environmental factors may affect wood structure, samples were collected in Lowland and Submontane Ombrophilous Dense Forest remnants located in two conservation units in Rio de Janeiro state, the Parque Natural Municipal do Curió and the Reserva Biológica de Poço das Antas. A Principal Coordinates Analysis (PCoA) was used to evaluate how wood anatomy characters may support an intrafamilial diagnosis in Lauraceae. The comparative analysis between the wood anatomies of *U. bahiense* e *U. verrucosum* indicated a homogeneous wood structure for both species, as observed in the other genera of Lauraceae, showing the following wood anatomical characters: growth ring boundaries distinct; porosity diffuse, solitary vessels and radial multiplex of 2-4, circular to oval outline, exclusively simple perforation plates, alternate intervessel pits; septate fibre; axial parenchyma paratracheal vasicentric; uniseriate and multiseriate (2-3 cells) rays; presence of phenolic compounds, mucilage and oil cells. Both species differ only in the location and frequency of oil/mucilage cells. The PCoA showed that wood anatomical characters effectively supported the diagnosis of tribes Cryptocaryeae, Laureae and Perseeae. The structure of the secondary xylem in *Urbanodendron* have characters which are common to genera *Aniba*, *Licaria*, *Nectandra*, *Ocotea* and *Persea*, all belonging to tribe Perseeae, suggesting the placement of *Urbanodendron* in that same tribe. There were no quantitative statistically significant differences between cell elements present in individuals from both forest remnants.

Key-words: Lauraceae, secondary xylem, *Urbanodendron*.



## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1:</b> Distribuição de Lauraceae ao redor do globo terrestre (fonte: www.thecompositaehut.com).....  | 6  |
| <b>Figura 2:</b> Tribo Cinnamomeae, segundo Kostermans (1957), adaptado de Wan Der Werf & Richter (1996).....  | 8  |
| <b>Figura 3:</b> Mapa da distribuição do gênero <i>Urbanodendron</i> por estados (QUINET <i>et al.</i> , 2016).....  | 9  |
| <b>Figura 4:</b> Aspecto de indivíduos das espécies <i>Urbanodendron bahiense</i> e <i>U. verrucosum</i> . ..  | 10 |
| <b>Figura 5:</b> Principais tendências dos elementos de vaso em resposta aos fatores ambientais adaptado (WHEELER & BAAS, 1991, modificado por DICKSON, 2000)..... | 12 |
| <b>Figura 6:</b> Localização do Parque Natural Municipal do Curió (PNMC), no município de Paracambi, RJ.....   | 15 |
| <b>Figura 7:</b> Localização da Reserva Biológica de Poço das Antas no município de Silva Jardim, RJ.....  | 16 |
| <b>Figura 8:</b> Marcação e coleta das amostras.....   | 17 |
| <b>Figura 9:</b> Descrição microscópica de <i>Urbanodendron bahiense</i> (Meisn.).....   | 20 |
| <b>Figura 10:</b> Descrição microscópica de <i>Urbanodendron verrucosum</i> (Nees) Mez.....  | 22 |
| <b>Figura 11:</b> Dendrograma de similaridade entre alguns grupos de Lauraceae, adaptado de Rohwer (2013).....   | 32 |
| <b>Figura 12:</b> Microscopia do lenho de Lauraceae – Prancha 1.....   | 39 |
| <b>Figura 13:</b> Microscopia do lenho de Lauraceae – Prancha 2.....   | 40 |
| <b>Figura 14:</b> Análise de Coordenadas Principais (PCoA). Destaque das tribos <i>sensu</i> Van Der Werff & Richter (1996).....                                   | 53 |
| <b>Figura 15:</b> Análise de Coordenadas Principais (PCoA). Dispersão das características anatômicas do lenho.....   | 54 |

## ÍNDICE DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1:</b> Informações sobre localização, vegetação e clima das áreas de coleta. ....   | 16 |
| <b>Tabela 2:</b> Relação de indivíduos, procedência e parâmetros dendrométricos nas duas fitofisionomias. ....  | 17 |
| <b>Tabela 3:</b> Valores dos elementos celulares mensurados nas espécies de <i>Urbanodendron</i> ocorrentes nos dois sítios de estudo. ....   | 23 |
| <b>Tabela 4:</b> Índices ecológicos obtidos das espécies de <i>Urbanodendron</i> ocorrentes nos dois sítios de estudo. ....   | 24 |
| <b>Tabela 5:</b> Lista de gêneros utilizados na construção da base de dados e as tribos consideradas nos sistemas de classificação propostos por Kostermans (1957) e Van Der Werff & Richter (1996). .... | 34 |
| <b>Tabela 6:</b> Lista dos caracteres anatômicos do lenho descritos em IAWA Committee (1989) e utilizados na análise de coordenadas principais (PCoA). ....   | 35 |

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| INTRODUÇÃO GERAL .....  | 1  |
| CAPÍTULO I.....   | 3  |
| RESUMO .....  | 4  |
| ABSTRACT .....  | 5  |
| 1 INTRODUÇÃO.....   | 6  |
| 1.1 A Família Lauraceae Juss. ....  | 6  |
| 1.2 Anatomia do lenho da família Lauraceae .....                                      | 6  |
| 1.3 O Gênero <i>Urbanodendron</i> Mez.....  | 8  |
| 1.4 Anatomia Ecológica .....  | 10 |
| 2 MATERIAL E MÉTODOS.....   | 15 |
| 2.1 Áreas de Coleta.....  | 15 |
| 2.2 Material Botânico .....   | 16 |
| 2.3 Estudo Anatômico .....  | 17 |
| 2.4 Análises Estatísticas .....   | 18 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....  | 19 |
| 3.1 Descrição anatômica das espécies do gênero <i>Urbanodendron</i> Mez .....         | 19 |
| 3.2 Aspectos taxonômicos do lenho de <i>Urbanodendron</i> Mez. ....                   | 24 |
| 3.3 Aspectos ecológicos do lenho de <i>Urbanodendron</i> Mez.....                     | 26 |
| CAPÍTULO 2 .....  | 29 |
| RESUMO .....  | 30 |
| ABSTRACT .....  | 31 |
| 1 INTRODUÇÃO.....   | 32 |
| 3.1 Características gerais da estrutura anatômica do lenho na família Lauraceae ..... | 37 |
| 3.2 Características da estrutura anatômica do lenho de 21 gêneros de Lauraceae .....  | 41 |
| 3.3 Anatomia do lenho e a classificação de Lauraceae .....                            | 51 |
| CONCLUSÕES GERAIS .....   | 55 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 56 |
| ANEXO I.....  | 63 |
| ANEXO II .....  | 64 |

## INTRODUÇÃO GERAL

A partir da chegada dos europeus às américas, no final do século XV, deu-se início a um processo acelerado de transformação nos ecossistemas ali existentes. Tanto a ocupação e uso extensivo do solo, quanto a exploração dos diversos recursos naturais, elevaram estes ecossistemas à uma situação crítica de degradação. Diante desse cenário e ciente de suas implicações, a sociedade atual empenha esforços na reversão dos processos de degradação dos ecossistemas, principalmente através das iniciativas de conservação e restauração. Para tanto, o conhecimento sobre a diversidade da flora e sua relação com o meio físico é fundamental para a tomada de decisão (KAGEYAMA *et al.*, 2003). Essas relações normalmente são expressas em termos de variações nos padrões de diversidade nas diferentes conformações florestais, que é medida através da contagem do número de espécies, pela abundância relativa e composição das espécies ou pela variação dessa composição ao longo de um gradiente ambiental. Tais parâmetros são obtidos por meio de inventários florísticos e fitossociológicos, que fornecem informações básicas que subsidiam os estudos botânicos subsequentes (RIZZINI, 1997).

No estado do Rio de Janeiro a região costeira é caracterizada por uma grande heterogeneidade da paisagem, possivelmente em muito influenciada por fatores físicos como variações na topografia – morros, colinas e planícies bem como no regime de inundação do solo. Estes ambientes distintos abrigam um mosaico de vegetações com alta diversidade e heterogeneidade florística (GUEDES-BRUNI, 1998). Dentro deste contexto, a família Lauraceae está entre as de maior representatividade, tanto em número de indivíduos, quanto em riqueza de táxons, nos inventários florísticos e fitossociológicos realizados em remanescentes de Floresta Atlântica (QUINET & ANDREATA, 2002). Desta forma, esta é apontada como uma das famílias mais complexas da flora brasileira, do ponto de vista taxonômico, não apenas pelo grande número de espécies, mas pela similaridade morfológica entre os táxons. (QUINET, 2005; SOUZA & LORENZI, 2012).

O estabelecimento de critérios para a classificação da família foi iniciada por Kostermans (1957) e se baseia nas características da inflorescência e do hipanto, o que possibilitou a subdivisão em cinco tribos.

Após Richter (1981) ter publicado o resultado de seus estudos sobre a anatomia do lenho e da casca das Lauraceae, tornou-se evidente o potencial desses caracteres para a segregação de táxons. Posteriormente, Van Der Werff & Richter (1996) baseados no tipo de inflorescência e em associação aos caracteres anatômicos do lenho e da casca, estabeleceram três tribos. Esses autores, por exemplo, sugeriram o posicionamento de *Beilschmiedia* e *Cryptocarya* em uma mesma tribo, levando em consideração a ocorrência de parênquima marginal e fibras não-septadas no lenho. Estudos moleculares realizados por ROHWER (2000) corroboraram a proposição feita por Van Der Werff & Richter (1996), de proximidade dos gêneros.

Rohwer (2013) enfatiza a importância da anatomia do lenho para a família Lauraceae e cita exemplos diversos incluindo o emprego desta na determinação de alguns gêneros sendo eles: *Aspidostemon*, *Williamodendron*, *Chlorocardium*, *Paraia*, *Sextonia* e *Caryodaphnopsis*. Contudo Este autor aponta que ainda existe muito a ser feito para que se possa compreender a filogenia das Lauraceae, incluindo estudos que integrem campos diversos da biologia vegetal.

É importante destacar que a anatomia do lenho além de auxiliar nas questões taxonômicas tem servido de base para interpretações filogenéticas, bem como estudos ecológicos (BAAS, 1982; DICKSON, 2000; CARLQUIST, 2001). Apesar de toda importância, grande parte das espécies de Lauraceae não foi estudada sob essas três vertentes.

*Urbanodendron* Mez. tem distribuição restrita aos estados do Sudeste do Brasil e Bahia. O gênero, baseado em levantamentos florísticos no estado do Rio de Janeiro, apresenta baixos índices de abundância e riqueza. Até o momento, três espécies foram descritas como ocorrentes em remanescentes de Floresta Ombrófila Densa de terras baixas e submontana, sendo: *Urbanodendron bahiense* (Meisn.) Rohwer, *U. verrucosum* (Nees) e *U. macrophyllum* Rohwer. Sendo que para o presente estudo, foram escolhidas as duas primeiras espécies.

*U. bahiense* é considerada espécie vulnerável pelo Centro Nacional de conservação da Flora e citada como espécie ameaçada de extinção pela *IUCN Red List*, enquanto que *U. verrucosum* é citado como espécie vulnerável. Esse fato desperta o interesse de ampliar o conhecimento sobre as biologia dessas espécies. Além disso, os poucos estudos existentes sobre esse gênero se concentram nas áreas de fitossociologia e sistemática (WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE, 1998; QUINET, 2005; QUINET, 2006; QUINET et. al., 2016; FREITAS, 2013; MARTINELLI & MORAES, 2013; SARTORI, 2014; CYSNEIROS et al., 2015).

O presente estudo tem como objetivo fornecer subsídios à taxonomia de Lauraceae, por meio da avaliação dos caracteres do lenho. Para esse fim, essa dissertação será apresentada em dois capítulos: o primeiro intitulado "Anatomia comparada de duas espécies do gênero *Urbanodendron* Mez. (Lauraceae)", no qual se descreve o lenho de *Urbanodendron bahiense* (Meisn.) e *U. verrucosum* (Nees) Mez., os caracteres diagnósticos dessas espécies e as características do lenho associadas às condições ambientais em que essas populações se desenvolvem; no segundo capítulo intitulado "Anatomia do lenho da família Lauraceae" são apresentados os caracteres anatômicos encontrados nos gêneros e verificada a importância desses dados para o diagnóstico das tribos *sensu* Van Der Werff & Richter (1996), permitindo uma classificação mais natural.

**CAPÍTULO I**  
**ANATOMIA COMPARADA DE DUAS ESPÉCIES DO GÊNERO**  
***Urbanodendron* MEZ. (LAURACEAE)**

## RESUMO

A similaridade morfológica encontrada nas espécies de Lauraceae tem dificultado o estabelecimento de um sistema mais natural de classificação e por isso, faz-se necessário ampliar estudos a fim de aprimorar a taxonomia do grupo. No Brasil, são registrados 22 gêneros, entre eles o gênero *Urbanodendron* Mez., distribuído pelo Sudeste e na Bahia. Até o momento, três espécies são descritas para o Estado do Rio de Janeiro, ocorrendo em formações de Floresta Ombrófila Densa submontana e de terras baixas. Neste contexto, o presente trabalho pretende caracterizar a estrutura anatômica do lenho e identificar os caracteres diagnósticos para delimitação de *U. bahiense* e *U. verrucosum*, espécies estas, citadas como vulneráveis. Também, avaliar se variações ambientais encontradas em duas fitofisionomias promovem mudanças significativas na estrutura do lenho de ambas espécies. As amostras foram coletadas através de métodos não destrutivos e processadas de acordo com as técnicas usuais para observação do lenho em microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura. As duas espécies de *Urbanodendron* apresentam os seguintes caracteres anatômicos: camadas de crescimento distintas; porosidade difusa, vasos solitários e múltiplos radiais de 2-4 células, placa de perfuração exclusivamente simples e pontoações intervasculares alternas; fibras septadas; parênquima axial paratraqueal vasicêntrico; raios unisseriados e multisseriados (2-3 células); presença de substâncias fenólicas; células oleíferas/mucilaginosas. As duas espécies se apresentaram bastante semelhantes, diferindo apenas na localização e frequência elevada de células oleíferas/mucilaginosas, em *U. verrucosum*. Os valores dos caracteres anatômicos encontrados nos indivíduos de ambas formações vegetais não são estatisticamente diferentes.

Palavras-chave: Células oleíferas/mucilaginosas, Mata Atlântica, xilema secundário.

## ABSTRACT

The morphological similarity observed among Lauraceae species may makes it difficult to establish a more natural classification system for this family, which requires more scientific investigation to improve that group taxonomy. Among twenty-two genera may be found in Brazil, we highlighted the genus *Urbanodendron* Mez, distributed in Southeastern Brazil and in Bahia state. Up to date, three species of that genus have been described for the Lowlands and Submontane Ombrophylous Dense Forests in Rio de Janeiro state. The present study proposes the characterization of the wood anatomy and additional diagnostic features of both *U. bahiense* (Meisn.) Rohwer and *U. verrucosum* (Ness) Mez., which are considered to be threatened species. Moreover, eventual interspecific variation between these species was evaluated. Wood samples of both species were collected in two different Atlantic forest remnants with an increment borer and processed based on usual techniques of wood anatomy. Both *Urbanodendron* species show the following wood anatomical characters: growth ring boundaries distinct; porosity diffuse, solitary vessels and radial multiples of 2-4, circular to oval outline, exclusively simple perforation plates, alternate intervessel pits; septate fibre; axial parenchyma paratracheal vasicentric; uniseriate and multiseriate (2-3 cells) rays; presence of phenolic compounds, oil/mucilage cells. Both species differ only in the location and highest frequency of oil/mucilage cells, in *U. verrucosum*. Values for anatomical features found in individuals from both forest remnants were not significantly different.

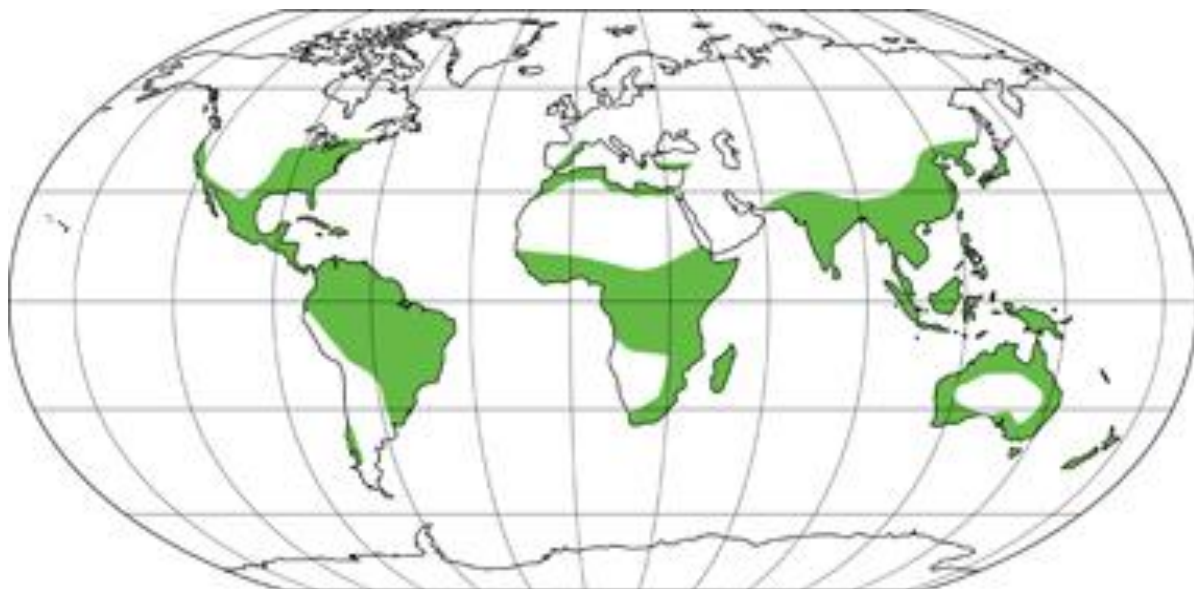
Key-words: Atlantic Forest, oil/mucilage cells, secondary xylem.



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 A Família Lauraceae Juss.

As espécies que constituem a família Lauraceae estão distribuídas pelos continentes africano, americano, asiático, europeu e Oceania. Ocorrem nas florestas tropicais e subtropicais, em ambientes úmidos (Figura 1). A família é constituída por cerca de 50 gêneros e aproximadamente cerca de 3.000 espécies.



**Figura 1:** Distribuição de Lauraceae ao redor do globo terrestre (fonte: [www.thecompositahut.com](http://www.thecompositahut.com)).

As espécies de Lauraceae são facilmente reconhecidas por apresentar troncos lisos com lenticelas e presença de aromas intensos oriundos dos óleos essenciais. (SOUZA & LORENZI, 2012). Os indivíduos apresentam hábito arbóreo ou arbustivo (exceto *Cassytha*, trepadeira hemiparasita); folhas simples, alternas espiraladas ou dísticas, raramente opostas (*Licaria* spp.) ou sub-opostas, frequentemente agrupadas no ápice dos ramos (*Mezilaurus* spp., *Aniba* spp., *Endlicheria* spp., *Licaria* spp.), venação penínérvea ou 3-5 nérveas, glabras ou pilosas, com indumento de tricomas simples e pecíolo geralmente canaliculado (MARTINS-DA-SILVA *et al.*, 2014). As flores, unissexuadas ou bissexuadas, são actinomorfas. Os estames apresentam antera com deiscência valvar e são dispostos em 4 verticilos. O ovário é geralmente súpero (ínfero em *Hypodaphnis* Stapf.), unicarpelar, unilocular e uniovulado. O fruto é do tipo drupa ou baga, em geral com o hipanto modificado em cúpula de margem simples ou dupla, exceção do gênero *Beilschmiedia* Nees em que a cúpula está ausente (VAN DER WERFF 1991; QUINET & ANDREATA 2002; SOUZA & LORENZI, 2012).

## 1.2 Anatomia do lenho da família Lauraceae

Em relação a anatomia do lenho, a família Lauraceae apresenta as seguintes características: anéis de crescimento distintos ou indistintos; porosidade difusa, raramente semiporoso (*Sassafras*), em arranjo radial, cachos de 2-4 ou mais elementos (*Ocotea kenyensis*, *Persea bancana* e *P. vilosa*); frequentemente, são observados vasos solitários de contorno angular; placas de perfuração simples em geral, podendo ocorrer também placas de

perfuração escalariformes, com número de barras variado (*Actinodaphene*, *Aspidostemon*, *Cinnamomum*, *Lindera*, *Litsea*, *Neolitsea* e *Persea*); pontoações intervasculares com formato poligonal, alternas a opostas (raro), em arranjo oposto (*Persea venosa*) ou escalariforme (*Actinodaphene*); pontoações variam de diminutas (menor que 4 µm) a grandes (mais de 10 µm), predominando de médias a grandes; pontoações raio-vasculares de borda reduzida ou aparentemente simples circulares, angulares ou horizontais à verticais, sendo o último tipo mais comum, semelhantes as pontoações intervasculares em tamanho e forma (*Aspidostemon*) e com tamanho ou forma distintos na mesma célula (*Actinodaphene* e *Neolitsea*); espessamento helicoidal no corpo dos elementos de vaso ou apenas nas extremidades é observada em alguns gêneros (*Actinodaphene*, *Lindera*, *Litsea*); presença de tilos comuns e esclerificados; fibras libriformes, normalmente apresentam pontoações diminutas, por vezes com tamanhos distintos; septadas e/ou não septadas; com paredes finas a delgadas predominantes; parênquima paratraqueal, escasso ou vasicêntrico, ocasionalmente aliforme (*Beilschmiedia*, *Potameia*), em faixas terminais presentes em alguns gêneros (*Beilschmiedia*, *Cryptocarya*, *Potameia* e *Ravensara*); raios unisseriados e multisseriados 2-3 células de largura; com células procumbentes na porção central e uma ou mais camadas de células eretas ou quadradas nas extremidades; são frequentes células oleíferas e/ou mucilaginosas associadas aos raios, parênquima axial e/ou fibras; presença de cristais prismáticos associados às células do raio (*Cryptocarya* sp., *Litsea* sp., *Ocotea* sp. e *Persea* sp.) e corpos silicosos em *Beilschmiedia* sp. e *Cryptocarya* sp. (Metcalf & Chalk, 1950; Richter, 1981; Callado & Costa, 1997; Barros & Callado, 1997; Barros *et al.*, 2001, 2006).

Essas características morfológicas e anatômicas aproximam Lauraceae às famílias Calycanthaceae, Idiospermaceae e Hernandiaceae. No entanto, Lauraceae difere das demais pela presença de elementos de vaso com placas de perfuração simples (DICKSON, 2000).

Em geral, as famílias mais basais apresentam elementos de vaso com placas de perfuração escalariforme. Essas podem ter se originado a partir das pontoações escalariformes situadas nas extremidades das traqueídes, elementos condutores mais primitivos que acumulavam a função de transporte e sustentação. As placas de perfuração simples são consideradas entre os caracteres como mais derivados, por estarem no limite de um gradiente de especialização em que a ausência das barras reduz o custo energético do transporte d'água através dos elementos de vaso. (CARLQUIST, 2014)

Outras características que podem ser interpretadas como sinal de um maior grau de especialização nas Lauraceae são as pontoações intervasculares com disposição alternada. Este arranjo das pontoações permite um maior número de canais de comunicação intervascular na superfície da parede do vaso, aumentando a eficiência no transporte transversal de água no xilema e contribuindo para redução do risco de embolia (DICKSON, 2000; CARLQUIST, 2001).

Marques (2001), fez um trabalho de revisão sobre a utilização e a importância econômica da família Lauraceae, através de levantamentos de informações relativas a 12 gêneros e 52 espécies. Dentre os usos reconhecidos historicamente são citados a culinária, fabricação de papel, marcenaria e construção civil, medicina popular e perfumaria, com destaque para os gêneros *Aniba*, *Nectandra* e *Ocotea*.

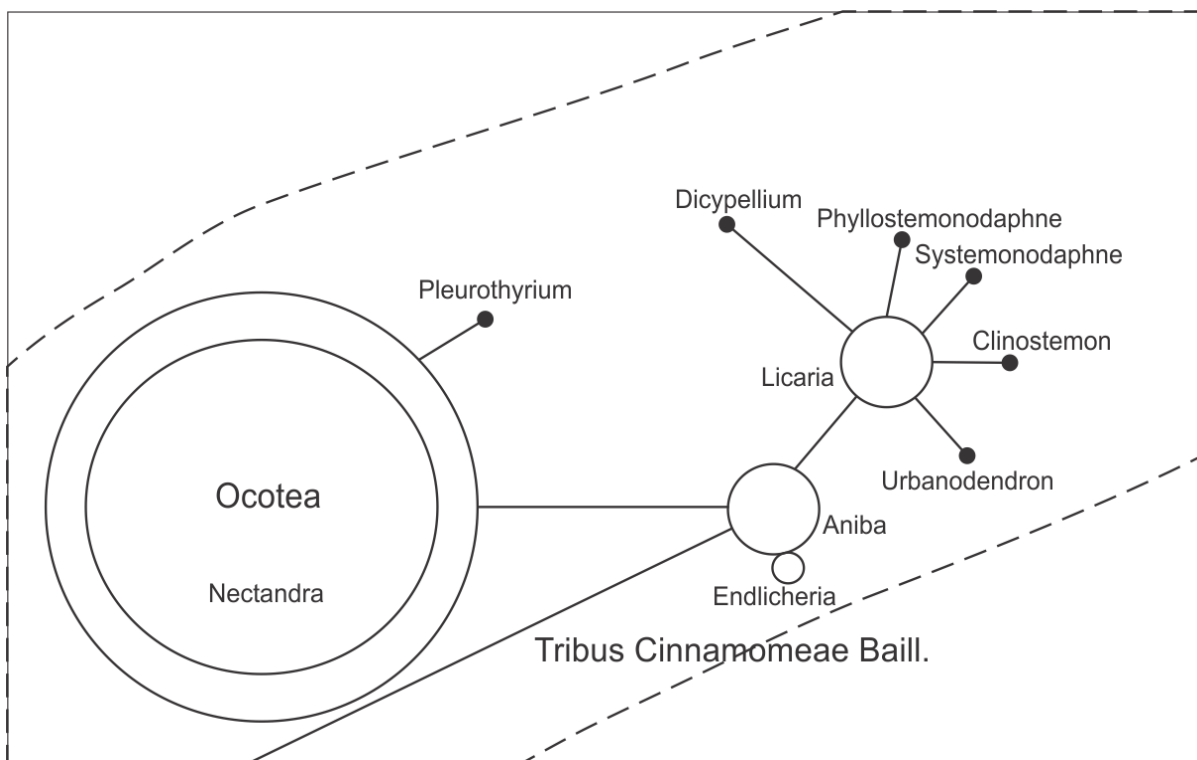
Espécies tais como, *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl (cânfora) e a *Aniba roseadora* Ducke (pau-rosa), têm sua essência bastante empregada na indústria de cosméticos; algumas produtoras de frutos comestíveis e condimentos usados na dieta alimentar (*Persea americana* Mill. – Abacate, *Laurus nobilis* L. – louro, e *Cinnamomum verum* J. Presl. – Canela-da-china); e na indústria madeireira a imbuia - *Ocotea porosa* (Nees & Mart.) e a

canela-preta *Ocotea catharinensis* Mez, que possuem madeiras procuradas para mobiliário de luxo.

O amplo potencial econômico e o conseqüente aumento do extrativismo sobre algumas espécies de Lauraceae resultaram na diminuição de suas populações naturais, elevando o número de espécies ameaçadas de extinção. A lista referendada pela IUCN (2009) cita para o Brasil 36 espécies ameaçadas de extinção (SANTOS & ALVES, 2012).

### 1.3 O Gênero *Urbanodendron* Mez.

O gênero *Urbanodendron* pertence à subfamília Lauroideae e é classificado por Kostermans (1957) como pertencente à tribo Cinnamomeae Baill, junto a gêneros de maior representatividade dentre Lauraceae, como *Aniba* Aubl., *Cinnamomum* Schaeff., *Licaria* Aubl., *Nectandra* Rol. ex Rottb., *Ocotea* Aubl. e *Sassafras* J. Presl (Figura 2). Entretanto, na classificação de Van Der Werff & Richter (1996) o gênero *Urbanodendron* não foi integrado a nenhuma tribo.



**Figura 2:** Tribo Cinnamomeae, segundo Kostermans (1957), adaptado de Wan Der Werf & Richter (1996).

*Urbanodendron* foi instituído por Mez em 1889, tendo como espécie tipo *U. verrucosum*. É integrado por outras duas espécies apenas: *U. bahiense* e *U. macrophyllum*, com distribuição geográfica restrita aos estados da Bahia e região sudeste do Brasil (Figura 3), nas áreas sob predomínio da mata atlântica.



**Figura 3:** Mapa da distribuição do gênero *Urbanodendron* por estados (QUINET *et al.*, 2016).

As espécies desse gênero se caracterizam por apresentarem hábito arbóreo ou arbustivo (*U. verrucosum*) e indivíduos monóicos; folhas alternas, sem papilas na epiderme abaxial da folha; androceu com 9 estames férteis e todos os estames com um par de glândulas na base dos filetes; fruto bacáceo, parcialmente envolvido por cúpula, com margem dupla, tépalas decíduas. Os aspectos morfológicos são apresentados na Figura 4, a seguir. *Urbanodendron bahiense* apresenta ramos cilíndricos; folhas lanceoladas e elípticas, de 6 a 13 cm por 1,8 a 3,4 cm; inflorescência tirsóide, não envolvida em sua base por escamas foliáceas e estames com anteras quadricelares. Enquanto que, *U. verrucosum* apresenta ramos angulares; folhas estreitamente lanceoladas a elípticas, de 12 a 19 cm por 3 a 6 cm; inflorescência tipo bótrio, envolvida na base por escamas foliáceas e estames com anteras bilocelares (ROHWER, 1988; QUINET, 2006).





**Figura 4:** Aspecto de indivíduos das espécies *Urbanodendron bahiense* e *U. verrucosum*: A - Hábito arbóreo de *U. bahiense*; B - Folhas jovens discolores em *U. bahiense*; C - Rebrota de *U. verrucosum*; D - Detalhe dos ramos alados em *U. verrucosum*; E - Detalhe do fruto de *U. verrucosum* (imagem cedida por QUINET, A.).

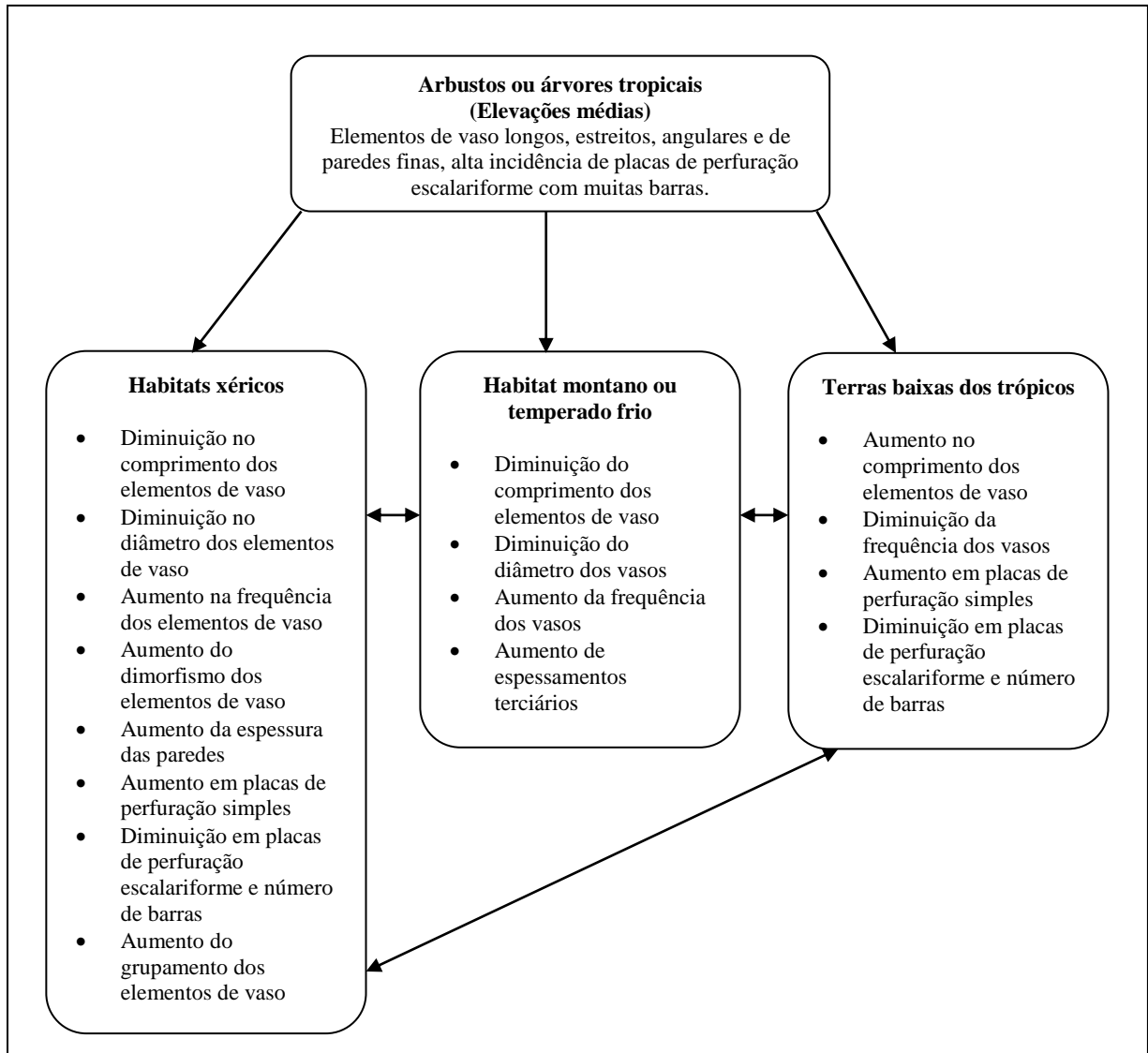
#### 1.4 Anatomia Ecológica

Carlquist (1975) reuniu e analisou diversos trabalhos, estabelecendo os fundamentos para o entendimento das tendências evolutivas do xilema. A compreensão dos mecanismos evolutivos e adaptativos das espécies arbóreas resulta da interpretação das relações entre anatomia e meio ambiente. A evolução do xilema está relacionada a adaptação aos atributos ambientais como: umidade e transpiração em relação à sazonalidade hídrica, e ao investimento em resistência mecânica. Essas características podem variar de forma

considerável mesmo localmente. Além disso, plantas diferentes podem utilizar o mesmo habitat de formas diversas (CARLQUIST, 1975, 2001).

Van Der Graaff & Baas (1974) relacionaram a variação anatômica do lenho em função da latitude e da altitude. Com a elevação da latitude, observa-se uma redução nas dimensões dos elementos do xilema, associada ao aumento na frequência de elementos de vaso de menor comprimento e diâmetro; redução no comprimento, e por vezes, no diâmetro das fibras; redução na altura dos raios; aumento na frequência da expressão de espessamento helicoidal na parede dos vasos. A elevação da altitude está relacionada de maneira similar, porém, com efeitos menos evidentes e sem relação com o arranjo dos vasos e espessamento helicoidal.

CARLQUIST (1975) estudou espécies xeromórficas e conseguiu estabelecer associações com habitats xéricos, onde constatou o predomínio de elementos de vaso mais estreitos e mais curtos, maior número de vasos por grupo, elementos imperfurados mais curtos e raios, também mais curtos (Figura 5). Tendências semelhantes foram identificadas por esse autor, também na flora do sudoeste da Austrália (CARLQUIST, 1977). Um aspecto importante desses trabalhos é o estabelecimento de modelos para interpretar a relação hídrica do xilema secundário e o ambiente, sendo eles: índice de mesomorfismo e vulnerabilidade (CARLQUIST, 1977) e condutividade hidráulica (ZIMMERMANN, 1982).



**Figura 5:** Principais tendências dos elementos de vaso em resposta aos fatores ambientais adaptado (WHEELER & BAAS, 1991, modificado por DICKSON, 2000).

Teoricamente, elementos de vaso estreitos e curtos são mais resistentes a altas tensões em colunas de água. O estreitamento dos vasos tem uma correlação inversa com o número de vasos por mm<sup>2</sup>. Ao se dividir o diâmetro médio dos vasos pelo número de vasos por mm<sup>2</sup> de uma secção transversal, encontra-se um intervalo de valores, não constantes, dentro de uma mesma família. Um valor baixo para este índice pode ser interpretado como um excesso de vasos. Quanto maior o número de vasos por mm<sup>2</sup>, menor a chance de colapso de um determinado número de vasos causado por embolias, o que prejudicaria seriamente a condução de água em uma planta. Então, um valor baixo para este índice, indica a capacidade de suportar o estresse hídrico. Este índice é denominado "vulnerabilidade". A vulnerabilidade multiplicada pela média do comprimento dos elementos de vaso, resulta num outro índice, denominado "mesomorfia". O uso do parâmetro "comprimento dos elementos de vaso" está relacionada ao fato de que os elementos de vaso mais curtos são mais resistentes ao colapso ou deformação do que os longos. Esta resistência é devida ao reforço fornecido pelas paredes terminais. Outro fato importante, é que o comprimento dos elementos de vaso é controlado por fatores morfogenéticos independentes daqueles que afetam o diâmetro dos vasos e o número de vasos por mm<sup>2</sup> (CARLQUIST, 1977).

O transporte de água no xilema acontece devido ao potencial negativo proporcionado pelas forças de adesão e coesão entre água e a parede celular e ao mecanismo de transpiração estomático. Este potencial, associado à estrutura tridimensional da madeira resulta nos movimentos axiais e transversais de água. Neste contexto, o diâmetro e o comprimento dos elementos de vasos são parâmetros que determinam a eficiência e a segurança na condução de água. Vasos curtos e de pequeno diâmetro são condutores mais seguros de água, enquanto os mais longos e largos são mais eficientes na condução de água. Esta condutividade pode ser expressa em função do raio dos vasos de forma exponencial (ZIMMERMANN, 1982).

São cada vez mais frequentes na literatura os trabalhos que abordam o xilema sob o enfoque da anatomia ecológica. Alguns trabalhos têm investigado as relações das características anatômicas com variações ambientais, em nível de espécie (ROIG, 1986; LINDORF, 1997; NOSHIRU & BAAS, 2000; RIBEIRO & BARROS, 2006; NOVAES *et al.*, 2010; MARQUES *et al.*, 2012) ou gênero (CALLADO *et al.* 1997; SANTOS, 2013). Outros contribuem para a identificação de padrões gerais de respostas ecológicas da madeira, a partir da análise de floras diversas (CARLQUIST, 1977; BAAS *et al.*, 1983; JARBEAU *et al.*, 1995; YÁÑES-ESPINOSA *et al.*, 2001), alguns deles contemplando um grande número de espécies (CALLADO *et al.*, 1997; BARROS *et al.*, 2006).

Callado *et al.* (1997) estudaram uma comunidade de indivíduos arbóreos na Serra de Macaé de Cima e observaram que todas as espécies apresentavam elevados índices de mesomorfismo e que apenas uma, não apresentou índice de vulnerabilidade maior que 1, corroborando com o padrão das plantas mesofíticas que requerem grande quantidade de umidade no solo e atmosfera.

Yáñez-Espinosa *et al.* (2001) estudaram variações na estrutura do lenho de quatro espécies em comunidades de manguezais e constataram que o arranjo dos vasos e a altura dos raios estão associados ao regime de inundação em resposta a necessidade de adaptação a ambientes anóxicos/hipóxicos e salinos. Ambientes salinos, mesmo sob uma condição de inundação, podem representar dificuldades para os vegetais em termos de absorção de água. A ocorrência de raios mais altos, nessas áreas, está relacionada à uma adaptação as condições de salinidade. A maior concentração de sais nas células dos raios se equilibra com a concentração externa de sal. Esse mecanismo permite aos vegetais absorverem água de modo satisfatório nesses ambientes. O arranjo dos vasos pode estar associado à segurança no transporte de água e gases. O agrupamento de vasos aumenta a comunicação intervacular, facilitando o transporte de água no xilema, contribuindo para redução do risco de embolias.

Barros *et al.* (2006) estudaram as características do lenho de 26 espécies de 14 famílias botânicas de uma comunidade arbórea, na Reserva Biológica do Poço das Antas, constatando alta incidência de características anatômicas comuns, sendo elas: camadas de crescimento distintas; porosidade difusa; placas de perfuração simples; fibras da parede celular delgadas e espessas; raios com frequência de 4 a 12 por mm<sup>2</sup>, com 1 a 3 células de largura. Esse resultado é correspondente a um padrão anatômico típico de espécies de planícies tropicais em que prevalece uma menor frequência de elementos de vaso mais largos e com placa de perfuração simples. Essas características são consideradas moderadas sobre o ponto de vista de segurança na condução de água e preferenciais ao transporte de grandes volumes de água (CARLQUIST, 2001).

Indivíduos de *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima (Leguminosae-Mimosoidae), ocorrentes em dois remanescentes de Floresta Atlântica Distintos, apresentaram diferenças significativas para os caracteres quantitativos, sendo que indivíduos coletados em populações situadas em ambientes mais elevados apresentaram maior



frequência de elementos de vaso de menor diâmetro e dilatação dos raios, enquanto que, os caracteres qualitativos se demonstraram constantes (RIBEIRO & BARROS, 2006).

Existe uma relação direta entre aspectos locais, como a exposição a ventos, incidência de luz solar e manejo de poda com variações na estrutura anatômica de *Mollinedia glabra* (Spreng.) Perkins (Monimiaceae), pertencentes a uma mesma população, porém, situados em sítios distintos, sugerindo que esta espécie desenvolve adaptações estruturais às variações no ambiente onde se desenvolvem. O aumento significativo na frequência dos elementos de vasos e aumento no diâmetro das fibrotraqueídes podem ser explicados como sendo adaptações estruturais ao aumento da necessidade de água causada pela maior exposição a luz solar. A presença de tilose está associada ao manejo de podas recorrentes em alguns indivíduos (NOVAES et al., 2010).

MARQUES et al. (2012) analisaram 16 parâmetros anatômicos que mostraram a ocorrência de variações intraespecíficas entre os indivíduos de *Eugenia uniflora* L. crescidos na Floresta Ombrófila Densa e na Restinga. Os indivíduos dessa última formação apresentaram em relação aos elementos de vaso maior frequência, redução no comprimento e raios mais baixos e largos. O trabalho vem corroborar a tese de que as condições ambientais influenciam na estrutura anatômica da madeira e que algumas espécies são capazes de estabelecer mecanismos de adaptação e de sobrevivência no complexo Mata Atlântica.

Outra forma de se estudar as influências ambientais no desenvolvimento da estrutura do xilema secundário é a comparação da plasticidade fenotípica das suas características. A plasticidade fenotípica é definida como a capacidade de um genótipo único exibir uma gama de fenótipos em resposta à variação no ambiente. A plasticidade pode ser interpretada como uma estratégia de adaptação de uma espécie a ambientes com maiores amplitudes em suas características ambientais (VALLADARES et al., 2000).

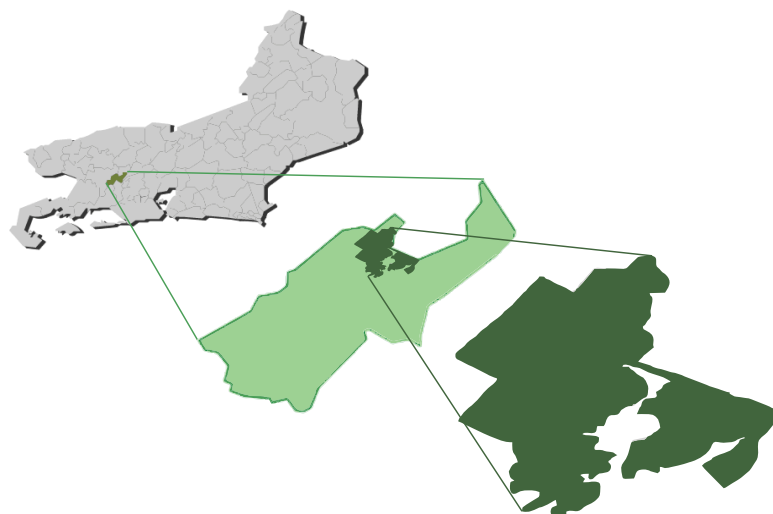
Pelo exposto, este estudo pretende responder as seguintes questões: *i*) se os caracteres do lenho possibilitam a segregação das espécies *Urbanodendron verrucosum* e *U. bahiense*? e *ii*) se as variações ambientais encontradas nos remanescentes florestais do Parque Natural Municipal do Curió e da Reserva Biológica de Poço das Antas promovem variações significativas na estrutura do lenho?

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Áreas de Coleta

A primeira área de estudo se encontra no Parque Natural Municipal do Curió (PNMC), localizado no município de Paracambi-RJ (Figura 6), entre as coordenadas geográficas 22°36'39" S, 43°42'33" W, totalizando uma área de aproximadamente 913 ha (SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE PARACAMBI E INSTITUTO TERRA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL, 2010). O remanescente florestal é classificado como Floresta Ombrófila Densa submontana (IBGE, 2012). O clima da região está enquadrado como *Aw*, segundo a classificação de Köppen (1948), variando entre brando subtropical e tropical quente e úmido (PEEL *et al.*, 2007). A temperatura média anual é de 21,7 °C e precipitação anual média entorno de 1.400 mm (Tabela 1). O solo é classificado como Cambissolo Háptico com ph alternando entre 4,7 nas áreas menos antropizadas e 5,2 nas áreas mais impactadas (DANTAS, 2001; FRAGA *et al.*, 2012; CYSNEIROS *et al.*, 2015).

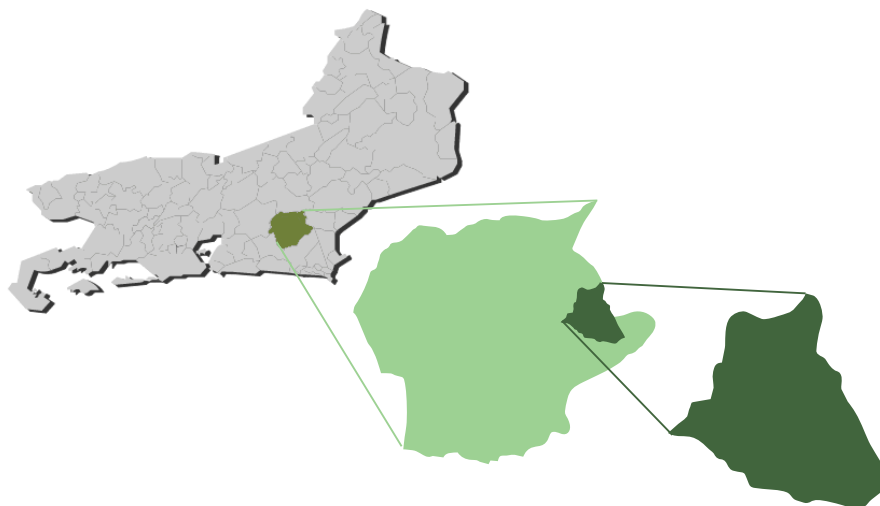
Os pontos de coleta estão distribuídos ao longo da trilha existente no parque. A declividade varia em torno de 30% e altitude vai de 214 a 330 metros de altitude. Os espécimes foram localizados por meio de parcelas demarcadas e placas de identificação provenientes de estudos subsequentes realizados na área (AMORIN, 2012; CYSNEIROS *et al.*, 2015).



**Figura 6:** Localização do Parque Natural Municipal do Curió (PNMC), no município de Paracambi, RJ.

A segunda área de estudo estabelecida para realização de coletas é a Reserva Biológica de Poço das Antas (REBIO PA), localizada entre as coordenadas 22°30' e 22°33'S e 42°15' e 42°19'W, situada no município de Silva Jardim, com uma extensão de 5.160 ha (Figura 7) (MORAES, *et al.*, 2008; SARTORI, 2014). Consiste em um remanescente de Floresta Atlântica no estado do Rio de Janeiro, caracterizado por vegetação do tipo Floresta Ombrófila Densa das terras baixas (IBGE, 2012). O clima é caracterizado como *Aw* segundo a classificação de Köppen (1948), úmido e megatérmico (PEEL *et al.*, 2007). A pluviosidade anual está em torno da média de 2.260 mm e a temperatura média de 24,5 °C (Tabela 1). O solo é pouco espesso, arenoso argiloso e fortemente ácido, tanto nas várzeas alagadiças como nas áreas livres de inundação (MORAES, *et al.*, 2008).

Os sítios de coleta localizam-se em áreas de baixada entre morrotes de perfis arredondados, cuja altura varia entre 20 e 25 metros. O lençol freático é elevado e o escoamento é conduzido por calhas alagadiças, contudo, não existem sinais de alagamentos recentes. Assim como na primeira área, os espécimes foram localizados através de parcelas pré-existentes e com indivíduos sinalizados e etiquetados (SARTORI, 2014).



**Figura 7:** Localização da Reserva Biológica de Poço das Antas no município de Silva Jardim, RJ.

**Tabela 1:** Informações sobre localização, vegetação e clima das áreas de coleta.

| Área     | Município        | Vegetação  | Clima     | Precipitação média anual | Temperatura média anual | Altitude    |
|----------|------------------|--|-----------|--------------------------|-------------------------|-------------|
| PNMC     | Paracambi, RJ    | Floresta Ombrófila Densa <i>submontana</i>       | <i>Aw</i> | 1.400 mm                 | 21,7 °C                 | 214 - 330 m |
| REBIO PA | Silva Jardim, RJ | Floresta Ombrófila Densa <i>de terras baixas</i> | <i>Aw</i> | 2.260 mm                 | 24,5 °C                 | 20 - 25 m   |

## 2.2 Material Botânico

As amostras foram extraídas de 7 indivíduos de *Urbanodendron bahiense* e 2 de *U. verrucosum*, com o auxílio da sonda de Pressler, a 1,30 m do solo (Figura 8) (Tabela 2). Todos os indivíduos apresentavam tronco cilíndrico, reto e sem bifurcação ou defeito aparente. As exsiccatas foram depositadas no Herbário do Departamento de Botânica (RBR) do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e as amostras da madeira e as lâminas permanentes, na Xiloteca do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RBw).



**Figura 8:** Marcação e coleta das amostras; A - indivíduo marcado para coleta e B - processo de retirada da amostra.

**Tabela 2:** Relação de indivíduos, procedência e parâmetros dendrométricos nas duas fitofisionomias.

| RBR                  | RBw   | Procedência          | Fisionomia    | Altura (m) | DAP (cm) | Altitude (m) |
|----------------------|-------|----------------------|---------------|------------|----------|--------------|
| <i>U. bahiense</i>   |       |                      |               |            |          |              |
| 37994                | 10293 | PNM Curió            | submontana    | 10,0       | 10,5     | 288          |
| 37988                | 10294 | ReBio Poço das Antas | terras baixas | 13,0       | 11,0     | 24           |
| 37989                | 10301 | ReBio Poço das Antas | terras baixas | 17,0       | 11,0     | 20           |
| 37987                | 10295 | PNM Curió            | submontana    | 9,0        | 9,0      | 328          |
| 37995                | 10296 | PNM Curió            | submontana    | 15,0       | 17,5     | 329          |
| 37990                | 10297 | ReBio Poço das Antas | terras baixas | 8,0        | 7,0      | 22           |
| 37991                | 10298 | ReBio Poço das Antas | terras baixas | 7,0        | 6,0      | 22           |
| <i>U. verrucosum</i> |       |                      |               |            |          |              |
| 37992                | 10299 | PNM Curió            | submontana    | 13,0       | 15,0     | 276          |
| 37904                | 10300 | PNM Curió            | submontana    | 7,0        | 8,0      | 214          |

### 2.3 Estudo Anatômico

Do material coletado, uma parte foi dissociada em solução de peróxido de hidrogênio (30%) e ácido acético glacial 1:1 (Franklin, 1945). A maceração permite aferir as dimensões das fibras e o comprimento dos elementos de vaso (DOP & GAUTIÉ, 1909). As outras porções foram submetidas ao processo de amolecimento (CORADIN & MUÑIZ, 1991), e em seguida, seccionadas ao micrótomo de deslize modelo Leica SM 2000R, com espessura média de 18  $\mu$ m, orientados nos planos de corte transversal e longitudinais (tangencial e radial).

As secções obtidas foram clarificadas, por hipoclorito de sódio em solução aquosa 50%. Em seguida foram submetidas a dupla coloração por Azul de Astra e Safranina hidroalcolica 1% na proporção de 9:1. As secções foram desidratadas em séries etílicas ascendentes e transferidas para Xilol P. A. (JOHANSEN, 1940; SASS, 1958; BURGER & RICHTER, 1991). Para a confecção das lâminas permanentes foi utilizado Entellan® (Merk) como meio de montagem.

Testes histoquímicos foram realizados em material recém coletado para detectar: substâncias fenólicas pelo uso de Hoepfner Vorsatz (REEVE, 1951); mucilagens pelo uso do Vermelho de Rutênio (MCLEAN & COOK, 1958) e lipídios em geral pelo uso de Sudam III (JENSEN, 1962).

As descrições, mensurações e contagens dos elementos celulares seguiram as recomendações determinadas pela International Association of Wood Anatomists Committee (IAWA, 1989). Também foram contadas as células oleíferas/mucilaginosas, pois essas são consideradas importantes para a taxonomia da família Lauraceae (CALLADO & COSTA, 1997; URBINATI et al., 2014).

As imagens das seções anatômicas e do material dissociado foram obtidas por meio do programa Image Pro-Insight versão 8.0 para Windows, utilizando-se câmera de vídeo Image Source acoplada ao microscópio Olympus BX41. Outras amostras do lenho foram afixadas em suportes com fita adesiva de carbono e foram observadas no Microscópio de Varredura marca Hitachi, Modelo TM-3000 – Tabletop Microscope (x10.000).

Para avaliar a relação exercida pelo ambiente sobre os caracteres anatômicos do lenho foram calculados os índices de vulnerabilidade (I.V.= diâmetro tangencial dos vasos /vasos/mm<sup>2</sup>) e de mesomorfia (I.M.= I.V. x comprimento dos elementos de vaso). A condutividade hidráulica (raio do vasos<sup>4</sup>/vasos/mm<sup>2</sup>) foi estimada pela equação de Zimmermann (1983, *apud* Carlquist 2001).

O número de mensurações por indivíduos analisados foram: 10 para a frequência e diâmetro dos elementos de vaso; 20 para a frequência de raios; e 25 para os outros parâmetros (Tabela 3). Para estabelecer a frequência linear de células oleíferas/mucilaginosas associadas aos raios, observou-se 10 seções longitudinais radiais por indivíduo. Com o auxílio de uma régua de imagens (Image Pro) foram contados os número de ocorrências no intervalo de um milímetro para um único raio em cada campo.

#### **2.4 Análises Estatísticas**

O teste de Bartlett foi aplicado para testar a homocedasticidade das variâncias e o teste de Shapiro-Wilk para testar a normalidade das amostras. Quando necessário, as médias foram logaritmizadas. As medianas dos conjuntos de dados formados pelas médias de cada indivíduo foram comparadas pelo teste de Mann-Whitney. Todas as análises estatísticas foram realizadas no ambiente R versão 3.2.4 (R CORE TEAM, 2015).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são relatadas as descrições feitas para a anatomia do lenho das espécies estudadas. Essas descrições também são apresentadas no ANEXO I, na forma de sequência numérica referente a lista de caracteres anatômicos do lenho editada por IAWA Committee (1989). Os dados quantitativos obtidos das mensurações dos elementos celulares e do cálculos dos índices ecológicos e plasticidade fenotípica são apresentados nas tabelas 3, 4 e 5 (págs. 22 e 23).

#### 3.1 Descrição anatômica das espécies do gênero *Urbanodendron* Mez

##### 3.1.1 *Urbanodendron bahiense* (Meisn.)

**Sinonímia:** *Ocotea bahiensis* (Meisn.) Mez

**Nome comum:** Canela-preta-da-bahia

**Camadas de crescimento:** distintas, demarcadas pelo espessamento e achatamento da parede das fibras no lenho tardio (Figura 9 A e E).

**Elementos de vaso:** porosidade difusa; 19 vasos/mm<sup>2</sup>, solitários, múltiplos radiais em arranjos de 2-4 elementos, seção circular a oval, comprimento médio de 708 µm; diâmetro tangencial médio de 81 µm; paredes com cerca de 5 µm de espessura; placa de perfuração exclusivamente simples; pontoações intervasculares grandes, alternas, de formato poligonal circular; pontoações raio-vasculares simples ou areoladas; circulares, algumas alongadas no sentido horizontal; pontoações parênquimo-vasculares areoladas; circulares, algumas alongadas no sentido horizontal; apêndices, quando presentes, podem correr em apenas uma ou em ambas as extremidades (Figura 9-A, B; D-H).

Pontoações raio-vasculares com bordas distintas, semelhantes as intervasculares, aparentemente simples com formato circular a angular e alongadas horizontalmente, com tamanhos distintos na mesma célula

**Fibras:** septadas; comprimento médio de 1113 µm; diâmetro médio de 27 µm; lúmen de 17 µm; parede delgadas à espessas, com espessura média de 5 µm (Figura 9- B, C).

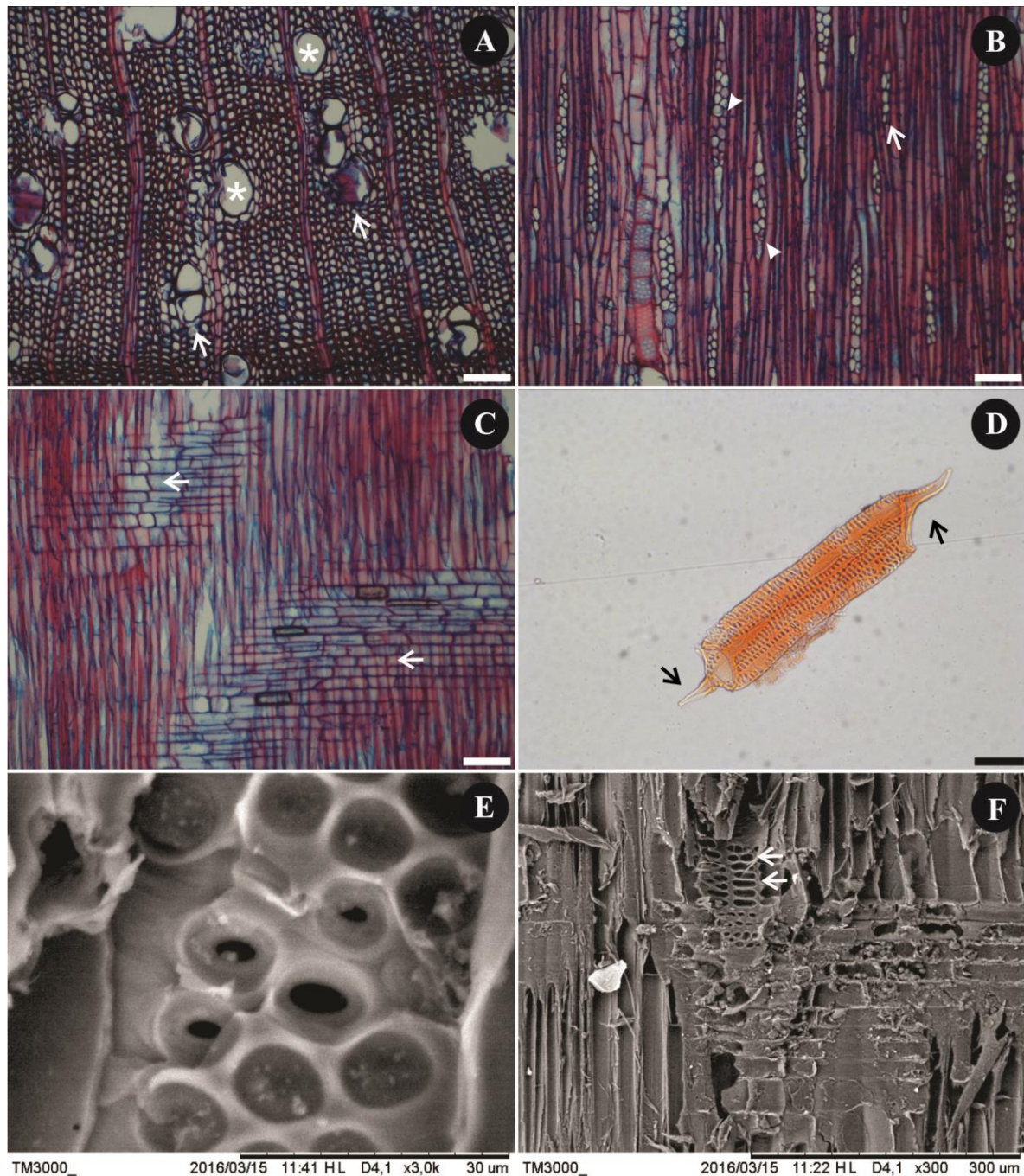
**Parênquima axial:** paratraqueal vasicêntrico, unilateral e confluyente (raros) (Figura 9-A, B).

**Raios:** cerca de 6 raios/mm'; raios unisseriados raros unisseriados com porções bisseriadas, 216 µm de altura; 18 µm de largura; multisseriados (2-3 células de largura), com predomínio de bisseriados integrados por células procumbentes e uma a duas camadas de células quadradas e/ou eretas nas margens; 422 µm de altura; 31 µm de largura; presença de raios fusionados; presença de substâncias fenólicas (Figura 9 - B, C).

**Células oleíferas/mucilaginosas:** raras, quando presentes, associadas às células do raio (0-2 células/mm') e do parênquima axial.

Obs.: para esta descrição, foram incluídas as amostragens dos dois sítios de estudo (Tabela 3).





**Figura 9:** Descrição microscópica de *Urbanodendron bahiense* (Meisn.). A - ST, porosidade difusa, vasos solitários (\*) e em arranjo radial (→); B - SLT, raios unisseriados (→) e bisseriados presentes (▶); C - SLR, células procumbentes no do raio (→); D - material dissociado: elemento de vaso com apêndices em ambas as extremidades (→); E - SLT, detalhe das pontoações intervasculares alternas de formato poligonal (MEV) e F - SLR, pontoações raio-vasculares alongadas no sentido horizontal presentes nas células ertas do raio (→) (MEV). ST = Seção Transversal; SLT = Seção Longitudinal Tangencial; SLR = Seção Longitudinal Radial; MEV = Microscopia Eletrônica de Varredura. Barras: A, B, C, D = 100  $\mu\text{m}$ ; E = 30  $\mu\text{m}$ ; F = 300  $\mu\text{m}$ .

### 3.1.2 *Urbanodendron verrucosum* (Nees) Mez

**Sinonímia:** *Licaria triplicalyx* Pedralli

**Nome comum:** Canela-preta

**Camadas de crescimento:** distintas, marcadas pelo espessamento e achatamento da parede das fibras no lenho tardio (Figura 10-A).

**Elementos de vaso:** porosidade difusa; 21 vasos/mm<sup>2</sup>; solitários, em múltiplos radiais de 2-4 elementos; comprimento médio de 631 µm; diâmetro tangencial médio de 58 µm; paredes com cerca de 4 µm de espessura; placa de perfuração exclusivamente simples; pontoações intervasculares de tamanho grande, alternas, de formato poligonal ou circular; pontoações raio-vasculares simples ou areoladas; circulares, algumas alongadas no sentido horizontal; pontoações parênquimo-vasculares areoladas; circulares, algumas alongadas no sentido horizontal; apêndices, quando presentes, podem correr em apenas uma ou em ambas as extremidades (Figuras 10 - A; D-G) (Tabela 3).

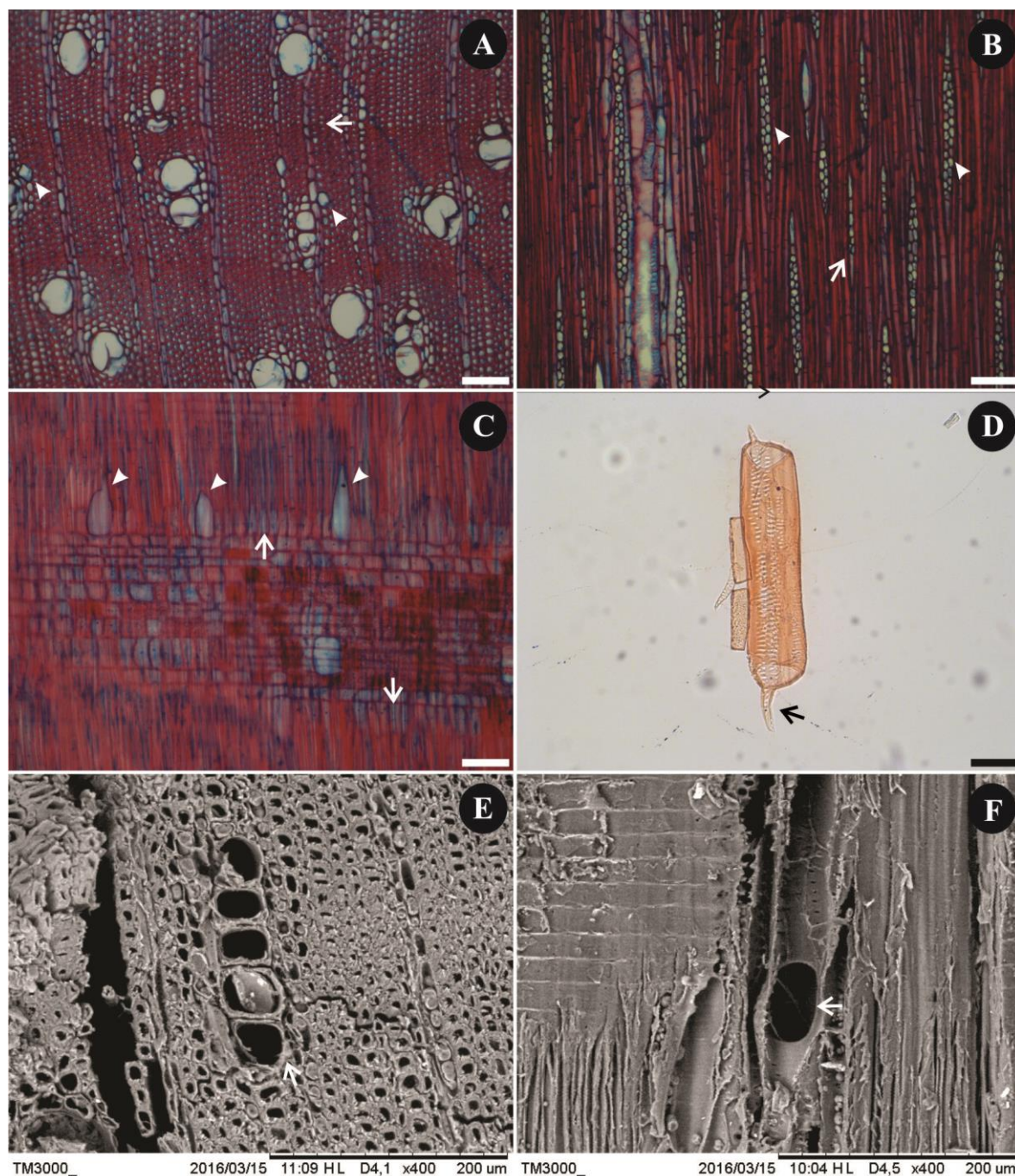
**Fibras:** septadas presentes; comprimento médio de 1083 µm; diâmetro médio de 20 µm; lúmen de 8 µm; paredes delgadas à espessas, de 6 µm em média (Figura 10 - A, B) (Tabela 3).

**Parênquima axial:** paratraqueal vasicêntrico, unilateral e confluyente (raros) (Figura 10 - A, B).

**Raios:** 5 raios/mm<sup>2</sup>; raios unisseriados, raros unisseriados com porções bisseriadas; 190 µm de altura; 17 µm de largura; multisseriados (2-3 células de larguras), com predomínio de bisseriados, integrados por células procumbentes e uma a duas camadas de células quadradas e/ou eretas nas margens; 416 µm de altura; 28 µm de largura; presença de substâncias fenólicas (Figura 10 - C) (Tabela 3).

**Células oleíferas/mucilaginosas:** associadas às células do raio (4-6 células/mm<sup>2</sup>) e do parênquima axial e presentes entre as fibras (Figura 10 - A - C) (Tabela 3).





**Figura 10:** Descrição microscópica de *Urbanodendron verrucosum* (Nees) Mez. A - ST, camadas de crescimento marcadas pelo achatamento radial das fibras no lenho tardio (→) e células oleíferas/mucilaginosas presentes (▶); B - SLT, raios unisseriados (→) e bisseriados (▶) presentes; C - SLR, células eretas nas camadas marginais do raio (→) e células oleíferas/mucilaginosas associadas ao raio (▶); D - material dissociado: elemento de vaso com apêndices em apenas uma extremidade (→); E - ST, detalhe dos vasos em arranjo radial (→) (MEV); F - SLR, detalhe da placa de perfuração simples (→) (MEV). ST = Seção Transversal; SLT = Seção Longitudinal Tangencial; SLR = Seção Longitudinal Radial; MEV = Microscopia Eletrônica de Varredura. Barras: A, B, C e D = 100 µm; E e F = 200 µm.

Os resultados do teste de Mann-Whitney não apresentaram diferenças significativas ao nível de 5% entre as mediana das características quantitativas da madeira entre os indivíduos de *U. Bahiense* da Floresta Ombrófila Densa submontana e de terras baixas (Tabela 3).

**Tabela 3:** Valores dos elementos celulares mensurados nas espécies de *Urbanodendron* ocorrentes nos dois sítios de estudo.

| Local<br>Espécie                                       | Parque Natural Municipal do Curió |               | Reserva Biológica de Poço das Antas |               |                |               |
|--|-----------------------------------|---------------|-------------------------------------|---------------|----------------|---------------|
|  | <i>U. verrucosum</i>              |               | <i>U. bahiense</i>                  |               |                |               |
| Caracteres anatômicos                                  | Min. (Méd.)                       | Máx. ± Desv.  | Min. (Méd.)                         | Máx. ± Desv.  |                |               |
| <b>Vasos</b>   |                                   |               |                                     |               |                |               |
| Vasos por mm <sup>2</sup>                              | 15 (21,5)                         | 43 ±3,69      | 7 (15,47)                           | 23 ±2,03      | 8 (21,35)      | 42 ±3,22      |
| Comprimento (um)                                       | 311 (630,91)                      | 843 ±105,34   | 293 (690,06)                        | 1.280 ±136,15 | 382 (722,22)   | 958 ±109,45   |
| Diâmetro do lúmen                                      | 29 (58,2)                         | 86 ±12,54     | 27 (80,13)                          | 164 ±21,23    | 19 (81,19)     | 159 ±17,23    |
| Espessamento da Parede                                 | 2 (4,41)                          | 7 ±0,64       | 2 (5,99)                            | 56 ±2,06      | 2 (4,04)       | 6 ±0,63       |
| <b>Pontoações</b>                                      |                                   |               |                                     |               |                |               |
| Diâmetro das pontoações intervasculares                | 8 (10,83)                         | 14 ±0,51      | 8 (11,13)                           | 15 ±0,85      | 10 (12,59)     | 15 ±0,93      |
| Diâmetro das pontoações Raio-vasculares                | 5 (8,2)                           | 19 ±2,46      | 8 (11,96)                           | 23 ±3,26      | 8 (12,65)      | 22 ±2,5       |
| Diâmetro das pontoações Parênquimo-vasculares          | 5 (8,24)                          | 16 ±1,73      | 7 (11,19)                           | 16 ±1,28      | 7 (10,75)      | 19 ±1,56      |
| <b>Fibras</b>  |                                   |               |                                     |               |                |               |
| Comprimento das fibras                                 | 644 (1.083,58)                    | 1.548 ±170,02 | 240 (1.053,45)                      | 1.567 ±210,2  | 592 (1.158,46) | 1.710 ±148,42 |
| Diâmetro do lúmen                                      | 14 (20,3)                         | 31 ±2,49      | 17 (28,06)                          | 36 ±3,56      | 17 (25,58)     | 37 ±2,94      |
| Diâmetro total   | 4 (8,54)                          | 17 ±1,9       | 8 (18,17)                           | 29 ±3,26      | 5 (15,28)      | 26 ±2,97      |
| Espessamento da Parede                                 | 3 (5,9)                           | 9 ±0,7        | 3 (4,95)                            | 8 ±0,68       | 1 (5,15)       | 10 ±0,97      |
| <b>Raios</b>   |                                   |               |                                     |               |                |               |
| Raios por mm'  | 1 (5,13)                          | 9 ±1,02       | 4 (6,7)                             | 10 ±0,87      | 2 (5,98)       | 10 ±1,03      |
| Largura (Cel)  | 1 (1,92)                          | 3 ±0,18       | 1 (1,89)                            | 3 ±0,26       | 1 (1,89)       | 3 ±0,25       |
| Altura dos raios unisseriados (um)                     | 108 (190,29)                      | 320 ±32,44    | 112 (188,93)                        | 317 ±41,95    | 101 (236,19)   | 510 ±47,23    |
| Largura dos raios unisseriados (um)                    | 11 (17,11)                        | 27 ±2,17      | 10 (16,25)                          | 24 ±2,24      | 11 (18,73)     | 30 ±2,57      |
| Altura dos raios multisseriados (um)                   | 171 (415,73)                      | 897 ±99,58    | 174 (362,81)                        | 698 ±81,23    | 240 (466,06)   | 989 ±85,73    |
| Largura dos raios multisseriados (um)                  | 17 (28,07)                        | 40 ±4,36      | 16 (28,9)                           | 48 ±4,58      | 15 (31,81)     | 54 ±3,76      |
| <b>Idioblastos</b>                                     |                                   |               |                                     |               |                |               |
| Frequência de idioblastos associados ao raio (cel/mm') | 4 (4,7)                           | 6 ±0,56       | 0 (0,4)                             | 2 ±0,37       | -              | -             |

Os índices ecológicos de vulnerabilidade, mesomorfia e condutividade hidráulica calculada para ambas as espécies nas duas áreas de estudo são apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4:** Índices ecológicos obtidos das espécies de *Urbanodendron* ocorrentes nos dois sítios de estudo.

| Local<br>Espécie          | Parque Natural Municipal do Curió |                 | Reserva Biológica de Poço das Antas     |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------------|---|
|                           | <i>U. verrucosum</i>              |                 | <i>U. bahiense</i>                      |
|                           | Min. (Méd.)                       | Máx. ± Desv.    | Min. (Méd.) Máx. ± Desv.                |
| <b>Índices ecológicos</b> |                                   |                 |   |
| <i>Vulnerabilidade</i>    | 2 (2,73)                          | 3 ±0,37         | 3 (5,62) 8 ±2,45                        |
| <i>Mesomorfia</i>         | 1.514 (1.726,14)                  | 1.938 ±299,35   | 2.524 (3.862,47) 5.811 ±1.726,35        |
| <i>Condutividade</i>      | 29.287 (33.756,52)                | 38.226 ±6320,77 | 63.838 (215.169,17) 410.772 ±177.653,89 |
|                           |                                   |                 | 22.344 (265.513,3) 782.328 ±353.564,61  |

### 3.2 Aspectos taxonômicos do lenho de *Urbanodendron Mez.*

Foram observados em *Urbanodendron bahiense* e *U. verrucosum* caracteres anatômicos do lenho muito semelhantes entre si e comuns à família, tais como: camadas de crescimento distintas e demarcadas por maior espessamento e achatamento das paredes radiais das fibras no lenho tardio; porosidade difusa, em arranjo radial de 2-4 elementos; placas de perfuração simples; pontoações intervasculares com formato poligonal, dispostas em arranjo alterno; pontoações médias à grandes; fibras libriformes; septadas; paredes delgadas a espessas; parênquima paratraqueal vasicêntrico; raios normalmente unisseriados e multisseriados de 2-3 células de largura; normalmente com células procumbentes na porção central e 1-2 camadas de células eretas e/ou quadradas nas extremidades; presença de células oleíferas/mucilaginosas. Estes resultados corroboram a indicação que a família Lauraceae apresenta características anatômicas para o lenho que podem ser consideradas uniformes em níveis infra e supra-genéricos (METCALFE & CHALK, 1950, 1989; RICHTER, 1981, 1987, 1990; BARROS & CALLADO, 1997; CALLADO & COSTA, 1997; LEÓN & ESPINOZA DE PERNÍA 2000a, 2000b; BARROS ET AL., 2001, 2006; OLIVEIRA et al., 2001; REIS-ÁVILA, 2015).

As camadas de crescimento distintas, demarcadas pelo achatamento radial e espessamento da parede das fibras no lenho tardio, observadas em *Urbanodendron*, também foram encontradas em *Aniba*, *Cinnamomum*, *Nectandra*, *Ocotea* e *Persea* (ESPINOZA DE PERNÍA 2000, 2001; REIS-ÁVILA, 2015). Em geral, por estar relacionada a fatores ambientais, a ocorrência de camadas de crescimento distintas é considerada de baixa importância para interpretações taxonômicas. No entanto, em Lauraceae, a constituição da camada de crescimento é uma característica importante na segregação da tribo Cryptocaryeae *sensu* Van Der Werff & Richter (1996), em que a demarcação dos anéis pode ocorrer devido a presença de faixa de parênquima axial apotraqueal. Em outro sentido, o estudo dessa característica também é importante para análises dendrocronológicas (REIS-ÁVILA, 2015).

Ambas as espécies apresentaram porosidade difusa, que é uma característica comum para a família Lauraceae, presente em praticamente todos os gêneros, com exceção para *Sassafras* que apresenta anéis semi-porosos (RICHTER, 1989). *Urbanodendron* apresenta elementos de vasos de largura e comprimento médios, comuns entre os diversos gêneros de Lauraceae. As placas de perfuração exclusivamente simples observadas em *Urbanodendron* são frequentes na família. Entretanto, algumas espécies de *Aniba*, *Beilschmiedia*, *Nectandra* e *Ocotea* apresentam tanto placas simples como escalariforme, com poucas barras. Os vasos de comprimento médio e placas de perfuração escalariforme com poucas barras são consideradas características de transição dentro de um gradiente de especialização proporcional a eficiência

e segurança na condução de água pelo xilema (DICKSON, 2000). Este fato corrobora com a ideia de que, embora Lauraceae seja considerada como uma família primitiva entre as angiospermas, ela seja especializada em relação as Magnoliídeas (CHALK, 1989; DICKSON, 2000).

As pontoações intervasculares alternas estão presentes em todo grupo e podem ter formato de circular a oval, ou ainda poligonal, (CALLADO & COSTA, 1997; LEÓN & ESPINOZA DE PERNÍA 2000, 2001; OLIVEIRA et al., 2001). A presença de pontoações intervasculares escalariforme, como em *Aniba hostmanniana* (Nees) Mez., é uma característica considerada rara entre as Lauraceae (URBINATI et al. 2014) e, portanto, pode apresentar importância na segregação de táxons.

Os apêndices nos elementos de vaso são comuns e possuem tamanhos que variam entre curtos e longos, como encontrado em *Urbanodendron*. Dentro de uma mesma espécie esses apêndices podem ocorrer em apenas uma extremidade ou em ambas. Alguns autores observaram em *Ocotea catharinensis*, *O. odorifera* e *O. porosa* (SILVA & MEDEIROS, 2000; SILVA 2003; CURY & TOMAZELLO-FILHO, 2011).

*Urbanodendron* apresenta fibras libriformes, septadas, de comprimento médio. A presença de septos é citada para os gêneros *Aniba*, *Licaria*, *Nectandra* e *Ocotea* (RICHTER, 1981b, 1985; BARROS & CALLADO, 1997; BARROS et al., 2001; BARROS et al., 2003). Em *Anaueria*, *Beilschmiedia*, *Cinnamomum* e *Cryptocarya* são observadas fibras não septadas (BARROS & CALLADO, 1997; CALLADO & COSTA; ANDIANTO, et al., 2015). Na estrutura do xilema secundário de *Ocotea divaricata* ocorrem tanto fibras septadas, quanto não septadas (BARROS & CALLADO, 1997). Richter (1981) concluiu que a presença ou não dessas fibras em Lauraceae, é uma característica importante para a classificação da família. Na classificação de Wan Der Werff & Richter (1996) a presença de septos é referida para tribo Perseeae.

Os raios em Lauraceae normalmente apresentam estrutura heterogênea. Em geral, raios de 1-4 células de largura, com a porção central formada por células procumbentes e as margens por uma ou mais camadas de células eretas ou quadradas (METCALFE & CHALK, 1950, 1989; RICHTER, 1981b, 1985, 1990; CALLADO & COSTA, 1997; LEÓN & ESPINOZA DE PERNÍA 2000, 2001; OLIVEIRA et al., 2001). É comum em alguns gêneros ocorrerem raios unisseriados integrados apenas por células procumbentes ou eretas, bem como raios unisseriados heterogêneos, como exemplo, podem ser citados *Ocotea* e *Licaria* (RICHTER, 1985; SILVA & MEDEIROS, 2000). Contudo, algumas espécies *Beilschmiedia* apresentam raios unisseriados constituídos exclusivamente por células procumbentes a eretas (CALLADO & COSTA, 1997).

Em *Urbanodendron*, os raios são estreitos, geralmente unisseriados e bisseriados. Os unisseriados com duas células de largura e bisseriados com três células de largura. Raios com estruturas similares são comuns nos gêneros *Aniba*, *Licaria*, *Nectandra* e *Ocotea* (RICHTER, 1981b, 1985; BARROS & CALLADO, 1997; CALLADO & COSTA, 1997; SILVA & MEDEIROS, 2000; CALLADO et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2001; LEÓN & ESPINOZA DE PERNÍA 2000, 2001; CALLADO et al., 2004; URBINATI et al., 2014)

Também foram observadas nas células procumbentes e eretas do raio a ocorrência de substâncias fenólicas e amido em ambas as espécies. Plavcová & Jansen (2015) estudaram a estrutura e função do tecido parenquimático e relacionaram a função de armazenamento e transporte de carboidratos não-estruturais. A dinâmica e o tamanho da reserva desses açúcares podem estar relacionados com o crescimento do indivíduo e a sua sobrevivência em situações de estresse.

As espécies apresentaram a ocorrência de parênquima axial vasicêntrico e em alguns casos, podendo ser unilateral. É comum a presença de parênquima axial vasicêntrico nos gêneros *Aniba*, *Licaria*, *Nectandra*, *Ocotea* e *Persea* (RICHTER, 1981b, 1987, 1990; CALLADO & COSTA, 1997; LEÓN & ESPINOZA DE PERNÍA 2000, 2001; OLIVEIRA *et al.*, 2001; LOUTFY, 2009).

Baas & Gregory (1985) estudaram a ocorrência de células oleíferas nas eudicotiledôneas e constataram a presença de substâncias lipofílicas ou fenólicas associadas à mucilagem. O mesmo foi observado no lenho de *Anaueria*, *Beilschmiedia*, *Nectandra* e *Ocotea* (CALLADO & COSTA, 1997; CALLADO *et al.*, 1997; OLIVEIRA *et al.*, 2001). Em *Urbanodendron* foram detectadas células oleíferas/mucilaginosas associadas ao raio e ao parênquima axial vasicêntrico.

Os caracteres de valor diagnóstico para as espécies estudadas restringiram-se a localização e frequência de células oleíferas/mucilaginosas. Em *U. bahiense* foram observados raros desses idioblastos e, principalmente, em associação com o parênquima axial, enquanto que, em *U. verrucosum*, a frequência é maior e ocorrem associados ao raio, parênquima axial e fibras. Embora, células oleíferas/mucilaginosas sejam observadas em Lauraceae com bastante frequência, estas costumam apresentar variações em termos de tamanho, forma, conteúdo e associação com as demais células do xilema secundário (BARROS & CALLADO, 1997; CALLADO & COSTA, 1997; SILVA & MEDEIROS, 2000; CALLADO *et al.*, 2001; OLIVEIRA *et al.*, 2001; CALLADO *et al.*, 2004; URBINATI *et al.*, 2014). A forma das células oleíferas e/ou mucilaginosas, em relação ao seu posicionamento, tamanho e forma já foi utilizada por Callado & Costa (1997), para a segregação infragenérica em *Beilschmiedia*. Em *Aniba* a localização dessas células, no parênquima axial e radial, serviu como marcador diagnóstico para o gênero (URBINATI *et al.*, 2014).

De modo geral, a estrutura do xilema secundário em *Urbanodendron* é semelhante ao gênero *Aniba* Aubl. Rohwer (2000) analisou o sequenciamento do gene *matK* em várias espécies e concluiu que a variabilidade genética em Lauraceae é muito baixa. O autor, inclusive, observou que não há variabilidade, entre *Aniba affinis* e *Urbanodendron verrucosum*. Essas evidências corroboram a hipótese de Kostermans (1957) que considerou *Aniba* e *Urbanodendron*, gêneros próximos.

### **3.3 Aspectos ecológicos do lenho de *Urbanodendron* Mez.**

Os resultados das comparações entre as características dos indivíduos de *Urbanodendron bahiense* localizados nas duas áreas de coleta, não apresentaram diferenças significativas (Tabela 3, 4 e 5). Isso significa que as variações ambientais entre as duas áreas não é suficiente para promover alterações no desenvolvimento da estrutura do xilema secundário dessa espécie.

A estrutura do lenho descrita para os indivíduos das espécies de *Urbanodendron* estudadas nas duas fitofisionomias, reúne características encontradas em espécies de planícies tropicais, que abrange: aumento no diâmetro e decréscimo na frequência dos elementos de vaso, aumento das placas de perfuração simples e redução das placas de perfuração escalariforme, com diminuição do número de barras (WHEELER AND BAAS, 1991, DICKSON, 2000).

Os caracteres anatômicos encontrados no gênero estudado são similares aos descritos por Barros *et al.* (2006), para espécies da comunidade arbórea da Reserva Biológica de Poço

das Antas, sendo comuns a presença de camadas de crescimento distintas, porosidade difusa, placas de perfuração simples e fibras de paredes delgadas a espessas.

Ambas as espécies apresentaram camadas de crescimento distintas, demarcadas exclusivamente pelo achatamento radial e espessamento da parede das fibras no lenho tardio. A ocorrência dessa característica é comum em diversas famílias botânicas e normalmente está relacionada com fatores climáticos. A formação de camadas de crescimento distintas, se deve a variação na atividade cambial proporcionada pela variação de temperatura e umidade ao longo do ano. Essa variação climática é própria das florestas tropicais, principalmente nas baixadas (WHEELER & BAAS, 1991; ALVES & ANGYALOSSY-ALFONSO, 2000; DICKSON, 2000; BARROS *et al.*, 2006).

Em *Urbanodenron* foi observado a ocorrência de parênquima axial paratraqueal, vasicêntrico. Alguns autores citam que espécies tropicais, de um modo geral, apresentam o lenho constituído por parênquima axial e o que tipo paratraqueal, parece estar associado a climas mais quentes (ALVES & ANGYALOSSY-ALFONSO, 2000; BARROS *et al.*, 2006).

Compostos fenólicos estão presentes em células do parênquima radial e axial em ambas as espécies. Tapia-Torres *et al.* (2014) encontraram uma quantidade considerável de compostos fenólicos da madeira de outra Lauraceae.

Grãos de amido foram detectados nas células do raio nas duas espécies. A ocorrência de grãos de amido é comum no alburno e é considerado como um resultado de processos funcionais de armazenamento e transporte de carboidratos não estruturais no tecido parenquimático. Além disso, a dinâmica e o tamanho dos estoques de açúcar pode estar relacionada com o crescimento individual e sobrevivência sob condições de estresse (Plavcová e Jansen 2015).

Algumas características anatômicas, independente do seu valor taxonômico, se adequam funcionalmente aos efeitos climáticos locais, regionais e globais, tais como diâmetro e frequência dos vasos (GASON *et al.*, 2011). Para as espécies de *Urbanodendron* foram calculados índices ecológicos que traduziram a situação dos indivíduos no seu habitat. As duas espécies apresentaram índices de mesomorfia bem superiores a 200 (Tabela 4), como registrados para espécies de Lauraceae crescidas em Floresta Ombrófila Densa Montana (Callado *et al.* 1996). Valores superiores para mesomorfia foram registrados nos indivíduos de *U. bahiense* provenientes da REBIO Poço das Antas. Talvez tal resultado seja decorrente das médias elevadas de precipitação e da presença de um lençol freático superficial. Os índices relativos ao volume (índice de condutividade) e a segurança (índice de vulnerabilidade) no transporte de água mantiveram uma proporcionalidade, sugerindo uma eficiência nesse processo, em ambas as espécies.



**CAPÍTULO 2**  
**ANATOMIA DO LENHO DA FAMÍLIA LAURACEAE**



## RESUMO

O presente trabalho compreende a revisão anatômica do lenho da família Lauraceae. Dados anatômicos de 214 espécies pertencentes a 21 gêneros foram utilizados para construir a base de dados. Esses dados foram obtidos do InsideWood (IAWA), bibliografias especializadas e observações próprias. Os trabalhos consultados nesse estudo seguiram a lista de classificação estabelecida pelo IAWA Committee. Foi gerada uma matriz binária com 40 caracteres anatômicos encontrados nas espécies selecionadas. A análise de coordenadas principais (PCoA) foi utilizada para avaliar como os caracteres anatômicos do lenho podem auxiliar no diagnóstico infrafamiliar. Lauraceae é uma família que apresenta homogeneidade nos caracteres anatômicos do lenho. Mesmo assim, esses resultados mostraram que esses caracteres são importantes indicadores diagnósticos para as tribos Cryptocaryeae, Laureae e Perseeae. A PCoA mostrou que a anatomia do lenho é importante para o sistema de classificação de Van Der Werff & Richter na delimitação dessas três tribos. Os caracteres anatômicos que posicionaram as espécies nas tribos foram porosidade e agrupamento dos vasos; pontoações intervasculares e raio vasculares; tipos de fibra; distribuição do parênquima; tipos de raio; e inclusões minerais. A partir da análise do lenho sugere-se o posicionamento do gênero *Urbanodendron*, até então sem definição, na tribo Perseeae.

Palavras-chave: PCoA, Taxonomia, *Urbanodendron*.

## ABSTRACT

The present study consists of a wood anatomical review of Lauraceae family. Anatomical data from 214 species belonging to 21 genera were used to build database. Those data were collected from the InsideWood (IAWA), and a literature review, complemented with information generated on local studies. Papers reviewed followed a classification list established by IAWA Committee. A binary matrix was created based on 40 anatomical features observed in the species studied. A Principal Coordinates Analysis (PCoA) was used to evaluate how wood anatomy characters may support an intrafamilial diagnosis. Lauraceae is considered to be homogeneous in terms of wood anatomy. Even though, our results show that those features are found to be important indicators for the diagnosis of the Cryptocaryeae, Laureae and Perseeae tribes. Our results are consistent to the classification system proposed by Van Der Werff & Richter to define these three tribes. Wood anatomical characters which placed the species into the tribes were vessels porosity and groupings; intervessel pits and vessel-ray pitting; fibre type; axial parenchyma distribution; rays type; and mineral inclusions. The analysis of wood anatomical features suggests genus *Urbanodendron* to be positioned in tribe Perseeae.

Key-words: PCoA, taxonomy, *Urbanodendron*.

# 1 INTRODUÇÃO

De acordo com APG IV (2016), Lauraceae pertence ao clado das Magnoliídeas e à ordem Laurales. Esse táxon se encontra inserido no grupo mais basal das angiospermas. As famílias Monimiaceae e Hernandiaceae são consideradas as que mais se aproximam das lauráceas (JUDD *et al.*, 2009; SOUZA & LORENZI, 2012).

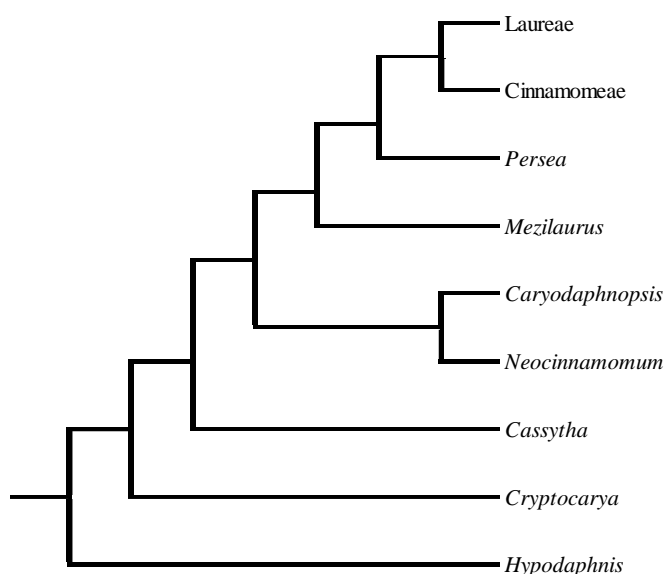
A família encontra-se distribuída pelas florestas tropicais e subtropicais dos continentes americano e asiático, além da Austrália e da Floresta de Madagascar. Ocorre em habitats úmidos em qualquer elevação sendo, frequentemente, uma das famílias arbóreas mais comuns, especialmente nas bases das montanhas (WERFF & RICHTER, 1996; SOUZA & LORENZI, 2012; QUINET *et al.*, 2014).

Lauraceae é constituída por um grande número de espécies que apresentam uma complexidade morfológica, a qual a coloca dentro do grupo de difícil identificação do ponto de vista taxonômico na flora brasileira (QUINET, 2005; SOUZA & LORENZI, 2012).

Wan der Werff & Richter (1996) comparam as principais propostas de classificação para Lauraceae, concluindo que nenhuma delas é amplamente aceita, uma vez que, são utilizados para separação das tribos apenas os caracteres morfológicos que, muito comumente, apresentam variações infra-genéricas.

Mesmo as análises filogenéticas baseadas em dados moleculares ainda não possibilitaram a segregação dos táxons. Por exemplo, as espécies *Aniba affinis* (Meisn.) Mez. e *Urbanodendron verrucosum* (Nees) Mez. não apresentaram diferenças em relação ao sequenciamento do gene MatK. De maneira geral a variabilidade genética entre os táxons de Lauraceae é baixa (ROHWER, 2000).

Contudo, os resultados de estudos sobre filogenia para a família Lauraceae, mostram que alguns grupos foram elucidados (Figura 11). Além das análises de sequenciamento molecular, o estudo da anatomia do lenho de fósseis da família contribuíram para esclarecer as relações entre esses grupos (ROHWER, 2013)



**Figura 11:** Dendrograma de similaridade entre alguns grupos de Lauraceae, adaptado de Rohwer (2013).

A dificuldade de estabelecimento desses diferentes táxons tem levado à busca de novas avaliações. A anatomia do lenho tem sido utilizada com relevante importância para esse fim (Chalk 1987). Por exemplo, os gêneros *Beilschmiedia* e *Cryptocarya* foram colocados inicialmente em tribos distintas por Kostermans (1957), baseado em caracteres florais. Van Der Werff & Richter (1996), por meio da anatomia do lenho, reposicionou os dois gêneros na tribo Cryptocaryeae. Posteriormente, Rohwer (2000), ao fazer o sequenciamento genético utilizando matK, verificou a afinidade entre os mesmos reiterando o resultado anterior.

Embora a anatomia do lenho seja uma ferramenta importante para taxonomia e filogenia para essa família, ainda são poucos os estudos sobre xilema secundário, principalmente para os táxons determinadas mais recentemente. Esse fato dificulta a proposição de classificações mais naturais (WERFF & RICHTER, 1996; ROHWER, 2013).

A partir do exposto, esse capítulo tem como objetivo contribuir para a melhor delimitação dos gêneros nas tribos de Lauraceae, com base nos caracteres anatômicos do lenho, com base nas análises de dados da literatura e nos resultados obtidos no primeiro capítulo desse trabalho.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Levantamento dos dados**

Foram escolhidos dois sistemas de classificação (Tabela 5), importantes na história da taxonomia do grupo em questão como parâmetros de comparação dos resultados gerados a partir do levantamento dos caracteres anatômicos do lenho.. A classificação de Kostermans (1957) é a mais citada enquanto que Van Der Werff & Richter (1996) além de mais recente, também considera características da anatomia do lenho.

O banco de dados foi construído a partir de informações sobre a anatomia do lenho de 21 gêneros e 214 espécies da família Lauraceae, obtidas da base de dados do InsideWood, das bibliografias especializadas e dos resultados obtidos no primeiro capítulo desta dissertação (BARROS & CALLADO, 1997; CALLADO & COSTA, 1997; CALLADO *et al.*, 1997; SILVA & MEDEIROS, 2000; CALLADO *et al.*, 2001; OLIVEIRA *et al.*, 2001; INSIDE WOODS, 2004; WHEELER, 2011; URBINATI *et al.*, 2014). Todos os trabalhos consultados utilizaram em suas descrições a lista de caracteres anatômicos do lenho estabelecido pelo IAWA Committee (1989).

Da lista de caracteres anatômicos do lenho de IAWA Committee (1989) foram desconsideradas as características presentes ou ausentes em todas as espécies estudadas, além das variáveis mais associadas a plasticidade. Foi realizada uma análise de coordenadas principais preliminar e a partir dessa, também foram desconsideradas as variáveis redundantes. Com isso, os dados foram padronizados e organizados em uma planilha eletrônica para gerar uma matriz binária de presença ou ausência de 40 caracteres anatômicos (colunas) para cada uma das 214 espécies avaliadas (linhas) (ANEXO II). Os caracteres anatômicos foram utilizados para realização das análises estatísticas multivariadas, estão listados abaixo, na Tabela 6.

**Tabela 5:** Lista de gêneros utilizados na construção da base de dados e as tribos consideradas nos sistemas de classificação propostos por Kostermans (1957) e Van Der Werff & Richter (1996).

| <b>Gênero</b>                            | <b>Kostermans (1957)</b> | <b>Van Der Werff &amp; Richter (1996)</b> |
|--|--------------------------|---|
| <i>Actinodaphne</i> Nees                 | Cinnamomeae              | Laureae                                   |
| <i>Alseodaphne</i> Ness                  | Perseeae                 | Perseeae                                  |
| <i>Aniba</i> Aubl.                       | Cinnamomeae              | Perseeae                                  |
| <i>Aspidostemon</i> Rohwer & H.G. Richt. | Cryptocaryeae            | -   |
| <i>Beilschmiedia</i> Ness                | Perseeae                 | Cryptocaryeae                             |
| <i>Cinnamomum</i> Schaeff.               | Cinnamomeae              | Perseeae                                  |
| <i>Cryptocarya</i> R. Br.                | Cryptocaryeae            | Cryptocaryeae                             |
| <i>Endlicheria</i> Ness                  | Cinnamomeae              | Perseeae                                  |
| <i>Licaria</i> Aubl.                     | Cinnamomeae              | Perseeae                                  |
| <i>Lindera</i> Thunb.                    | Litseeae                 | Laureae                                   |
| <i>Litsea</i> Lam.                       | Litseeae                 | Laureae                                   |
| <i>Machilus</i> Rumph. ex Nees           | Perseeae                 | Perseeae                                  |
| <i>Nectandra</i> Rol. ex Rottb.          | Cinnamomeae              | Perseeae                                  |
| <i>Neolitsea</i> (Benth.) Merr.          | Litseeae                 | Laureae                                   |
| <i>Ocotea</i> Aubl.                      | Cinnamomeae              | Perseeae                                  |
| <i>Persea</i> Mill.                      | Perseeae                 | Perseeae                                  |
| <i>Phoebe</i> Nees                       | Perseeae                 | Perseeae                                  |
| <i>Potameia</i> Thouars                  | Perseeae                 | Cryptocaryeae                             |
| <i>Ravensara</i> Sonn.                   | Cryptocaryeae            | -   |
| <i>Sassafras</i> J. Presl                | Cinnamomeae              | Laureae                                   |
| <i>Urbanodendron</i> Mez.                | Cinnamomeae              | -   |

**Tabela 6:** Lista dos caracteres anatômicos do lenho descritos em IAWA Committee (1989) e utilizados na análise de coordenadas principais (PCoA).

| <b>Referências numéricas</b> | <b>Caracetes anatômicos do lenho</b>   |
|------------------------------|--|
| F001                         | - Anéis de crescimento distintos   |
| F003                         | - Porosidade difusa  |
| F004                         | - Anel semiporoso  |
| F010                         | - Vasos em arranjo radial múltiplos de 4 ou mais   |
| F014                         | - Placa de perfuração escalariforme  |
| F015                         | - Placa de perfuração escalariforme com menos de 10 barras   |
| F016                         | - Placa de perfuração escalariforme com 10 a 20 barras   |
| F020                         | - Pontoações intervasculares escalariforme   |
| F021                         | - Pontoações intervasculares opostas   |
| F025                         | - Pontoações intervasculares pequenas (4-7 $\mu\text{m}$ )   |
| F027                         | - Pontoações intervasculares grandes (>10 $\mu\text{m}$ )  |
| F030                         | - Pontoações raio-vasculares com bordas distintas, similares às intervasculares em tamanho e forma           |
| F031                         | - Pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, arredondadas ou angulares |
| F033                         | - Pontoações raio-vasculares de dois tamanhos distintos na mesma célula do raio                              |
| F036                         | - Espessamento helicoidal nos elementos de vaso  |
| F037                         | - Espessamento helicoidal ao longo dos elementos de vaso   |
| F056                         | - Tilos  |
| F057                         | - Tilos esclerificados   |
| F058                         | - Gomas e outros depósitos nos vasos do cerne  |
| F065                         | - Fibras septadas  |
| F068                         | - Fibras de parede delgada   |
| F070                         | - Fibras de parede espessa   |
| F075                         | - Parênquima axial escasso ou extremamente raro  |
| F076                         | - Parênquima axial difuso  |
| F080                         | - Parênquima axial aliforme  |
| F081                         | - Parênquima axial aliforme-alongado   |
| F083                         | - Parênquima axial confluyente   |
| F084                         | - Parênquima axial paratraqueal unilateral   |
| F086                         | - Parênquima axial em faixas estreitas de até três células de largura  |
| F089                         | - Parênquima axial em faixas marginais ou aparentemente marginais  |
| F093                         | - Parênquima com cinco a oito células por filamento  |
| F098                         | - Raios multisseriados de quatro a dez células de largura comuns   |
| F118                         | - Raios estratificados   |
| F120                         | - Parênquima axial e/ou elementos de vaso estratificados   |
| F122                         | - Raios e/ou elementos axiais irregulares estratificados   |
| F124                         | - Células oleíferas ou mucilaginosas associadas ao raio  |
| F137                         | - Cristais prismáticos nas células eretas ou quadradas do raio   |
| F150                         | - Cristais aciculares  |
| F152                         | - Cristais de outros formatos  |
| F159                         | - Corpos silicosos   |

## 2.2 Análises estatísticas

A análise de coordenadas principais (PCoA) foi utilizada para avaliar como a distribuição e ordenação dos caracteres anatômicos do lenho podem auxiliar no diagnóstico infra-familiar nas Lauraceae. A medida de dissimilaridade utilizada foi a distância de Gower, apropriada à uma matriz binária. Também foi realizada uma análise de agrupamento para avaliar a similaridade dos táxons, utilizando-se o coeficiente de Jaccard. Ambas as análises foram realizadas no ambiente R versão 3.2.4 (R CORE TEAM, 2015). Foram utilizados os pacotes *vegan* 2.3-4 (OKSANEN *et al.*, 2016) e *FD* 1.0-12 (LALIBERTÉ *et al.*, 2015).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Características gerais da estrutura anatômica do lenho na família Lauraceae

A estrutura anatômica do lenho na família Lauraceae se caracteriza por apresentar.

#### Camadas de crescimento

*Camadas de crescimento* geralmente distintas (*Machilus* e *Nectandra megapotamica*), pouco distintas ou até mesmo ausentes (*Actinodaphne*, *Alseodaphne* e *Licaria*) (Figura 12 - A, C).

#### Elementos de vasos

*Porosidade* difusa na maioria das espécies e porosa ou semi-porosa apenas no gênero *Sassafras* (Figura 12 - A-D).

*Distribuição dos vasos* - vasos solitários (*Nectandra reticulata*), normalmente em arranjos radiais de 2-4 (*Aniba rosaeodora*) ou mais elementos, por vezes em cachos (*Ocotea corymbosa*). (Figura 12 - A - E)

*Contorno dos vasos* - seção de circular a oval, na grande maioria, ocasionalmente angular em *Cryptocarya*, *Nectandra* e *Ocotea*.

*Placas de perfuração* simples ou escalariforme, com classes de 10-20 barras (*Cryptocarya* e *Cinnamomum*) e de 20-40 barras. Poucas espécies apresentam placas de perfuração reticulada, foraminada ou outro tipo de placas de perfuração múltipla.

*Pontoações intervasculares* em padrão exclusivamente alternado na maior parte dos táxons avaliados, mas também combinando o padrão escalariforme e oposto, em alguns casos. As pontoações alternas apresentam contorno poligonal em mais de 90% das espécies avaliadas. O tamanho das pontoações varia de reduzidas (< 4 µm) a grandes (> 10 µm), mas em geral as pontoações são de diâmetro médio a grande (Figura 12 - F).

*Pontoações guarnecidas* citadas para o gênero *Sassafras*

*Pontoações raio-vasculares*, na maior parte das espécies, com bordas muito reduzidas ou aparentemente simples com formas circulares, frequentemente alongadas no sentido horizontal e vertical. Algumas espécies possuem pontoações raio-vasculares com aréolas distintas similares às pontoações intervasculares no tamanho e forma; pontoações raio-vasculares de dois tamanhos distintos, pontoações raio-vasculares presentes unilateralmente; por vezes restritas às células das faixas marginais do raio.

*Espessamento helicoidal* presentes nos elementos de vaso de alguns dos gêneros analisados (*Actinodaphne*, *Beilschmiedia*, *Cinnamomum*, *Lindera*, *Litsea*, *Machilus*, *Neolitsea*, *Persea* e *Sassafras*), ocorrendo por todo o corpo do elemento de vaso ou apenas nas extremidades, ou, ainda, somente em elementos de vasos estreitos.

#### Fibras

*Fibras septadas* ocorrem em grande parte dos táxons da família Lauraceae (*Aniba*, *Ocotea*, *Nectandra* e *Urbanodendron*). (Figura 12)

*Fibras não septadas* encontradas com mais frequência nos gêneros *Actinodaphne*, *Alseodaphne*, *Beilschmiedia*, *Cryptocarya*



*Fibrotraqueídes* presente em parte dos táxons da família Lauraceae.

### **Parênquima Axial**

*Parênquima apotraqueal* em faixas marginais presentes em alguns gêneros da família Lauraceae (*Beilschmiedia*, *Cryptocarya*, *Potameia*) (Figura 13 - A).

*Parênquima paratraqueal* frequentemente vasicêntrico, aliforme (*Beilschmiedia rigida*), unilateral (*Anaueria brasiliensis*) e confluyente, na grande maioria dos táxons (Figura 13 - A).

### **Raios**

*Raios agregados* em algumas espécies dos gêneros *Beilschmiedia*, *Cryptocarya*, *Nectandra* e *Ocotea*.

*Raios* unisseriados e multisseriados (2-3 células de largura) em algumas espécies (*Nectandra megapotamica*), por vezes mais largos, com 4-10 células de largura (*O. corymbosa*) (Figuras 12 - F e 13 - C, D).

*Composição celular do raio* – integrados por células procumbentes na porção central e uma a quatro camadas de células eretas e/ou quadradas nas margens, em grande parte dos gêneros.

*Células disjuntivas do raio* presentes em espécies do gênero *Nectandra*.

*Tilos* presentes em espécies do gênero *Alseodaphne*, *Aniba*, *Beilschmiedia*, *Cryptocarya* e *Nectandra*; em *Beilschmiedia tarari* ocasionalmente com depósito de gomas. (Figura 13 - G).

### **Inclusões Minerais**

*Cristais prismáticos* presentes em espécies dos gêneros *Beilschmiedia* e *Persea*. (Figura 13 - H).

*Cristais aciculares* presentes nos gêneros *Actinodaphne*, *Cryptocarya* e *Iteadaphne*.

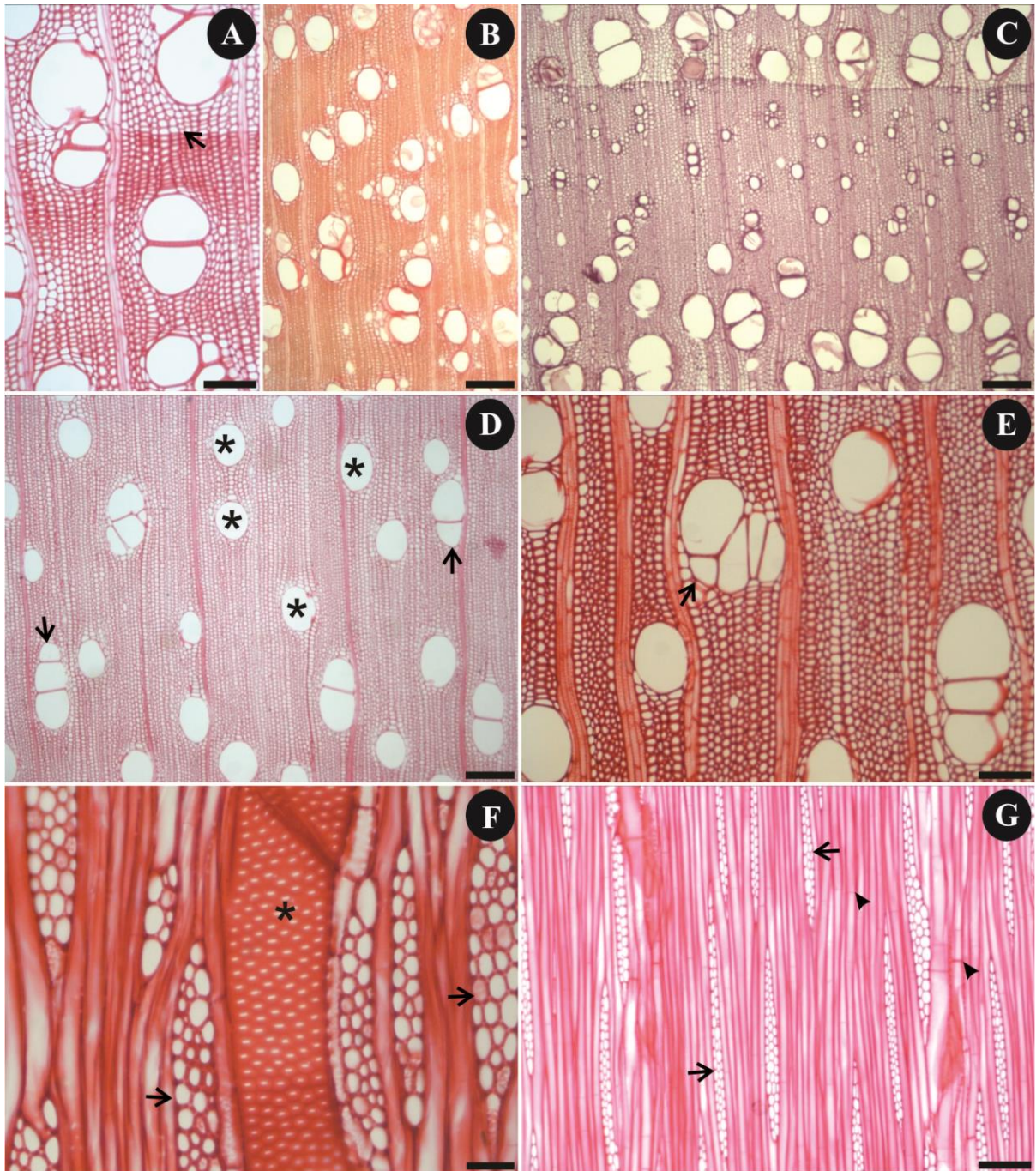
*Areia cristalina* presentes em espécies dos gêneros *Actinodaphne*, *Lindera*, *Ocotea* e *Neolitsea*.

*Estiloides* presentes em espécies dos gêneros *Aniba* e *Nectandra*.

*Corpos silicosos* presentes nos raios de *Beilschmiedia*, *Cryptocarya*, *Licaria*, *Mezilaurus*, *Ocotea* e *Potameia*.

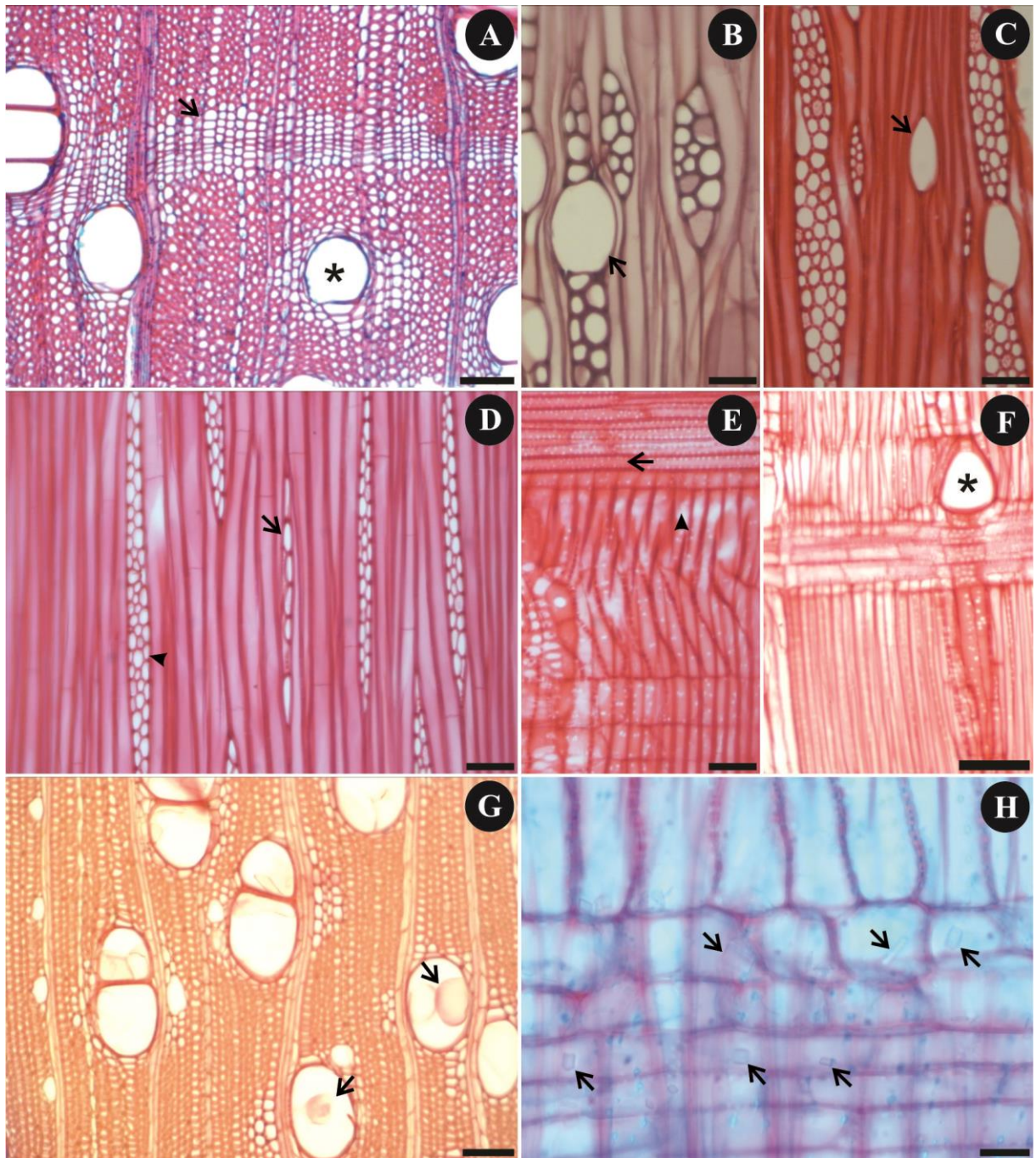
### **Estruturas secretoras**

*Células oleíferas* e *células mucilaginosas* - são amplamente citadas para as espécies da família, apresentam contorno circular e dimensões grandes. Esses idioblastos podem conter óleo/mucilagem simultaneamente, associados aos parênquimas axial e/ou radial, e ainda entre as fibras (Figura 13 - B, C e F).



**Figura 12:** Microscopia do lenho de Lauraceae – Prancha 1. A - ST, camada de crescimento distinta demarcada pelo achatamento radial das fibras no lenho tardio (→) em *Nectandra leucantha*; B - ST, camadas de crescimento indistintas em *Aniba rosaeodora*; C - ST, vasos semiporosos em *Sassafras sp.*; D - ST, vasos solitários (\*) e em arranjos radiais de 2 a 3 elementos (→) em *Nectandra reticulata*; E - ST, vasos em cachos em *Aniba rosaeodora* (→); F - SLT, pontoações intervasculares alternas, de contorno poligonal (\*) e raios multisseriados (→) em *Ocotea corymbosa*; G - SLT, fibras septadas (▶) e raios bisseriados (→) em *Nectandra megapotamica*. ST = Seção Transversal; SLT = Seção Longitudinal Tangencial; SLR = Seção Longitudinal Radial. Barras: A, E e G = 100 µm; B, C e D = 250 µm; F = 50 µm.





**Figura 13:** Microscopia do lenho de Lauraceae – Prancha 2. A - ST, vaso cercado por parênquima axial paratraqueal aliforme (\*) e parênquima apotraqueal marginal (→) em *Beilschmiedia rigida*; B - SLT, idioblasto associado ao parênquima radial em *Sassafras viriifolium*; C - SLT, idioblasto presente entre as fibras (→) em *Ocotea corymbosa*; D - SLT, raio unisseriado (→) e raio com três células de largura (▶) em *Nectandra megapotamica*; E - SLR, raio integrado por células procumbentes (→) e faixas de células eretas nas margens (▶) em *Ocotea corymbosa*. F - SLR, idioblasto associado ao raio em *Sassafras viriifolium*. G - ST, presença de tilos (→) em *Aniba rosaedora*; H - SLR, cristais prismáticos (→) em *Beilschmiedia roxburghiana*. ST = Seção Transversal; SLT = Seção Longitudinal Tangencial; SLR = Seção Longitudinal Radial. Barras: A, C, F e G = 100 µm; B, D e E = 50 µm; H = 25 µm.

### 3.2 Características da estrutura anatômica do lenho de 21 gêneros de Lauraceae

#### *Actinodaphne* Nees

**Camadas de crescimento:** distintas, indistintas ou ausentes.

**Elemento de vaso:** 5-20/mm<sup>2</sup>; porosidade difusa; solitários, em arranjo radial; diâmetro tangencial médio de 50-100 µm; comprimento médio de (menor) 350-800 µm (maior); seção angular; placa de perfuração simples ou escalariforme, com menos de 10 barras; pontoações intervasculares pequenas à médias, escalariforme e por vezes alternas em formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, arredondadas a angulares, escalariforme ou paliçadas, podendo apresentar tamanhos distintos na mesma célula do raio; espessamento helicoidal ao longo dos elementos de vaso; presença de tilos.

**Fibras:** septadas e não septadas; comprimento médio variando de (menor) 900-1600 µm (maior); pontoações simples a diminutas; parede de espessura fina ou fina a espessa.

**Parênquima axial:** vasicêntrico e por vezes difuso e aliforme; 2-8 (mais) células de altura.

**Raio:** 4-12/mm<sup>2</sup>; unisseriados e multisseriados (2-3 células de largura), por 4-10 células de largura; integrados por células procumbentes na porção central com uma a quatro faixas de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio, parênquima axial e presentes entre as fibras.

**Cristais:** presença de areia cristalina.

#### *Alseodaphne* Ness

**Camadas de crescimento:** indistintas ou ausentes.

**Elemento de vaso:** 5-20/mm<sup>2</sup>; porosidade difusa; solitários, arranjo radial, múltiplos de 2-4 ou mais; apresentam contorno angular comprimento médio de (menor) 350-800 µm (maiores); diâmetro tangencial médio de 50-200 µm; placa de perfuração simples e escalariforme com menos de 10 barras presentes; pontoações intervasculares pequenas a grandes, alternas com formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, escalariforme, circulares ou angulares; podendo apresentar dois tamanhos distintos na mesma célula do raio; por vezes unilaterais, restritas as células marginais dos raios; presença de tilos.

**Fibras:** septadas e não septadas; comprimento médio variando de (menor) 900-1600 µm (maior); pontoações simples a diminutas; paredes finas a espessas e por vezes apenas finas.

**Parênquima axial:** paratraqueal escasso e por vezes vasicêntrico; 2-4 ou 5-8 (mais) células de altura.

**Raios:** 4-12/mm<sup>2</sup>; unisseriados e multisseriados (2-3 células de largura); integrado por células procumbentes na porção central com uma, ou duas a quatro faixas de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao parênquima axial e em algumas espécies também associadas ao raio.

### ***Aniba Aubl.***

**Camadas de crescimento:** distintas em várias espécies e indistintos ou ausentes na maioria delas.

**Elementos de vaso:** 5-20/mm<sup>2</sup>; porosidade difusa; vasos solitários, em arranjo radial ou diagonal; seção angular; comprimento médio (menor) 350-800 μm(maior); diâmetro tangencial médio de 100-200 μm; placas de perfuração simples e escalariforme, com número de barras variando entre menos de 10 a 20; pontoações intervasculares alternadas de tamanho médio a grande, com formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, circulares, angulares, escalariforme ou paliçadas; dois tamanhos distintos na mesma célula do raio; presentes em alguns casos pontoações raio-vasculares unilaterais; restritas as células marginais dos raios; presença de tilos e algumas vezes esclerificados.

**Fibras:** septadas; com pontoações simples a diminutas; comprimento médio das fibras variando de (menores) 900-1600 μm; parede fina a espessa e também espessas na maioria das espécies.

**Parênquima Axial:** paratraqueal vasicêntrico, podendo ser unilateral ou escasso; ocorrência de faixas marginais em algumas espécies; 3-8 células de altura.

**Raios:** 4-12/mm<sup>2</sup>; unisseriados e multisseriados (2-3 células de largura); integrado por células procumbentes na porção central com uma, ou duas a quatro faixas de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio e ao parênquima axial, podendo ocorrer presentes entre as fibras em algumas espécies.

**Cristais:** estilóides, alongados ou de outros formatos na minoria das espécies.

### ***Aspidostemon Rohwer & H.G. Richt.***

**Camadas de crescimento:** indistintas.

**Elementos de vaso:** 20-40/mm<sup>2</sup>; porosidade difusa; solitários, arranjo radial de 2-3 células; seção angular; comprimento médio de (menor) 350-800 μm (maior); diâmetro tangencial médio 50-100 μm; placa de perfuração simples e escalariforme com menos de 10 barras presentes; pontoações intervasculares alternas, médias com formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas distintas a muito reduzidas, circulares a angulares e escalariforme a paliçadas; similares às intervasculares em tamanho e forma ao longo da célula do raio; presença de tilos.

**Fibras:** septadas e não septadas; comprimento médio de (menor) 900-1600 μm (mais); pontoações simples a diminutas; fibras de parede fina a espessa.

**Parênquima axial:** escasso ou extremamente raro, 2-4 células de altura; estratificado.

**Raios:** 4-12/mm<sup>2</sup>; estratificados, multisseriados de até 5 células de largura; integrados por células procumbentes na porção central com uma faixa de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio e presentes entre as fibras.

### ***Beilschmiedia Nees***

**Camadas de crescimento:** distintas e indistintas na maioria das espécies.

**Elementos de vaso:** (menos) 5-20/mm<sup>2</sup> (ou mais); porosidade difusa; solitários, em arranjo radial, múltiplos de 4 ou mais e/ou cachos em algumas espécies; seção angular; comprimento médio de (menos) 350-800 µm; diâmetro tangencial médio de (menos) 50-200 µm; placa de perfuração simples; pontoações intervasculares alternas, pequenas a grandes com formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, circulares ou angulares a escalariforme ou paliçádicas, restritas às células marginais dos raios; espessamento helicoidal ao longo dos elementos de vaso de algumas espécies; presença de tilos e algumas vezes esclerificados.

**Fibras:** septadas (raras) e comumente não-septadas; comprimento médio de (menos) 900-1600 µm (mais); pontoações simples a diminutas; pontoações de bordas distintas em poucas espécies; espessamento da parede normalmente delgado a espesso podendo ser em alguns casos finos ou raramente espessos.

**Parênquima Axial:** paratraqueal escasso em poucas espécies, normalmente vasicêntrico, aliforme, confluyente em algumas espécies; presença de faixas marginais na maioria das espécies, ocasionalmente, faixas de mais de três células de largura ou faixas estreitas de até três células de largura; 2-8 (mais) células de altura.

**Raios:** 4-12/mm, mais de 12/mm em poucos casos; unisseriados e multisseriados (2-10 células de largura); raramente agregados e com altura média maior que 1 mm; em poucos casos integrados por células procumbentes apenas ou por células eretas ou quadradas, raios integrados por células procumbentes na porção central com uma faixa de células eretas ou quadradas nas margens, podendo ocorrer em algumas espécies de duas a quatro faixas; presença de células envolventes; raios e/ou elementos axiais irregulares estratificados em poucas espécies.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio e mais comumente associadas ao parênquima axial e entre as fibras.

**Cristais:** estilóides ou alongados pouco frequentes e ainda cristais de outros formatos e cristais arenosos; presença de corpos silicosos em grande parte das espécies, principalmente nas células do raio.

### ***Cinnamomum* Schaeff.**

**Camadas de crescimento:** distintas e indistintas presentes.

**Elementos de vaso:**(menos) 5 a 40/mm<sup>2</sup>; porosidade geralmente difusa, podendo ser semi-anelar em algumas espécies; solitários, em arranjos radiais; seção angular comuns em muitas espécies; comprimento médio de (menos) 350-800 µm (mais); diâmetro tangencial médio de 50-200 µm; Placa de perfuração simples e escalariforme com menos de 10 barras presentes; pontoações intervasculares alternadas, pequenas a grandes, com formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, arredondadas ou angulares a escalariforme ou paliçádicas; unilaterais; espessamento helicoidal ao longo da parede dos elementos de vaso em algumas espécies; presença de gomas, tilos.

**Fibras:** septadas e não septadas; comprimento médio de (menos) 900-1600 µm (mais) pontoações simples a diminutas presentes; parede normalmente fina a espessa, variando entre finas e espessas em algumas espécies.

**Parênquima Axial:** vasicêntrico aliforme-alongado, confluyente, por vezes difuso ou até mesmo escasso; 2-8 células de altura.

**Raios:** 4-12/mm; unisseriados e multisseriados (2-4 células de largura); integrados por células procumbentes na porção central com uma ou mais faixa de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio, parênquima axial e presentes estre as fibras.

### ***Cryptocarya* R. Br.**

**Camadas de crescimento:** distintas e indistintas presentes.

**Elementos de vaso:** 5-40 (mais)/mm<sup>2</sup>; porosidade difusa, vasos em arranjos radiais; vasos solitários; seção circular a oval, angular; comprimento médio de (menos) 350-800 µm; diâmetro tangencial médio de 50-200 µm; placa de perfuração simples; pontoações intervasculares alternadas, médias à grandes, de formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, circulares ou angulares a escalariforme ou paliçadas; presença de tilos e algumas vezes esclerificados.

**Fibras:** septadas e geralmente não-septadas; comprimento médio de (menos) 900-1600 µm (mais); pontoações simples a diminutas; paredes finas a espessas.

**Parênquima axial:** paratraqueal escasso, normalmente vasicêntrico, difuso em algumas espécies; parênquima axial aliforme presente; por vezes confluyente, com faixas estreitas ou não de mais de três células de largura; faixas marginais presentes em muitas espécies; 2-8 (mais) células de altura.

**Raios:** 4-12 (mais) /mm<sup>2</sup>; unisseriados e multisseriados (2-4 células de largura), por vezes agregados; integrados por células procumbentes na porção central com uma ou mais faixas de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio, parênquima axial e presentes estre as fibras; possibilidade de apresentar canais axiais em linhas tangenciais longas.

**Cristais:** prismáticos nas células eretas ou quadradas do raio e também nas células procumbentes; corpos silicosos presentes nas células do raio.

### ***Endlicheria* Ness.**

**Camadas de crescimento:** indistintas.

**Elementos de vaso:** 5-20/mm<sup>2</sup>; porosidade difusa; solitários, em arranjo radial; seção angular; comprimento médio (menos) 350-800 µm; diâmetro tangencial médio 100-200 µm; placas de perfuração simples e escalariforme com menos de 10 barras presentes; pontoações intervasculares médias à grandes, alternadas e de formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, escalariforme ou paliçadas; presença de tilos.

**Fibras:** septadas e não-septadas; comprimento médio de (menos) 900-1600 µm (mais); pontoações simples a diminutas; paredes finas a espessas.

**Parênquima Axial:** paratraqueal escasso, vasicêntrico; 3-5 (mais) células de altura.

**Raios:** 4-12/mm; unisseriados e multisseriados (2-3 células de largura); integrado por células procumbentes na porção central com uma ou mais faixas de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio, parênquima axial e presentes estre as fibras.

**Cristais:** de forma não definida em algumas espécies.

***Licaria* Aubl.**

**Camadas de crescimento:** indistintas.

**Elementos de vaso:** (menos) 5-40 (mais)/mm<sup>2</sup>; porosidade difusa, vasos solitários, em arranjo radial, múltiplos de 4 ou mais; seção angular; comprimento médio de (menos) 350-800 µm (mais); diâmetro tangencial médio de 50-200 µm; placa de perfuração simples; pontoações intervasculares pequenas a grandes, alternadas e em formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, arredondadas ou angulares a escalariforme ou paliçádicas; presença de tilos e em algumas espécies esclerificados.

**Fibras:** comumente septadas e em alguns casos não-septadas; comprimento médio de (menos) 900-1600 µm (mais); pontoações simples a diminutas; paredes finas a espessas e espessas.

**Parênquima axial:** normalmente vasicêntrico e escasso (raro); aliforme-alongado em algumas espécies; faixas marginais por vezes presentes; 2-5 (mais) células de altura.

**Raios:**4-12/mm; unisseriados e multisseriados (2-3 células de largura); integrado por células procumbentes na porção central com uma ou mais faixas de células eretas ou quadradas nas margens; por vezes integrados apenas por células procumbentes.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio, parênquima axial e presentes estre as fibras.

**Cristais:** de formatos indeterminados.

***Lindera* Thunb.**

**Camadas de crescimento:** distintas ou indistintas.

**Elementos de vaso:** 5-20/mm<sup>2</sup> (mais); porosidade difusa, solitários, em arranjo radial; seção angular; comprimento médio de 350-800 µm; diâmetro tangencial médio de (menos) 50-200 µm; placa de perfuração simples e escalariforme de menos de 10 a mais de 20 barras presentes; pontoações intervasculares alternadas e pequenas, médias ou grandes, com formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas distintas, similares às intervasculares em tamanho e forma ao longo da célula do raio presentes em algumas espécies; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, circulares ou angulares a escalariforme ou paliçádicas; pontoações raio-vasculares de dois tamanhos distintos na mesma célula do raio; por vezes unilaterais; espessamento helicoidal nos elementos de vaso; presença de tilos.

**Fibras:** não-septadas e às vezes septadas presentes; comprimento médio de (menos) 900-1600 µm (mais); pontoações simples a diminutas; paredes finas e finas a espessas.

**Parênquima Axial:** difuso presente em alguns casos; por vezes escasso; geralmente vasicêntrico, aliforme, alongado e confluyente; 2-5 (ou mais) células de altura.

**Raios:**4-12/mm; unisseriados e multisseriados (2-4 células de largura); geralmente integrados por células procumbentes na porção central com uma ou mais faixas de células eretas ou quadradas nas margens; por vez integrados apenas por células procumbentes.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio, parênquima axial e presentes estre as fibras.



**Cristais:** de formatos não determinados em algumas espécies.

***Litsea Lam.***

**Camadas de crescimento:** distintas e indistintas.

**Elementos de vaso:** 5-40/mm<sup>2</sup>; porosidade difusa; solitários, em arranjo radial; seção angular; comprimento médio de 350-800 µm; diâmetro tangencial médio de (menos) 50-100 µm (mais); placas de perfuração simples e escalariforme com cerca de 10 barras presentes; pontoações intervasculares pequenas a grandes, alternadas e formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, circulares ou angulares; escalariforme ou paliçádicas; por vezes unilaterais; em algumas espécies restritas as células marginais dos raios; presença ocasional de espessamento helicoidal ao longo dos elementos de vaso ou apenas nos apêndices dos elementos de vaso; presença de tilos; presença de gomas e outros depósitos nos vasos do cerne.

**Fibras:** não-septadas e por vezes septadas presentes; comprimento médio de (menos) 900-1600 µm (mais); pontoações simples a diminutas; fibras de parede fina e fina a espessa.

**Parênquima Axial:** apotraqueal difuso presente em algumas espécies; parênquima axial paratraqueal as vezes escasso, vasicêntrico ou confluyente; 2-8 (mais) células de altura.

**Raios:** 4-12/mm<sup>2</sup>; unisseriados e multisseriados (2-4 células de largura); integrado por células procumbentes na porção central com uma ou mais faixa de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio, parênquima axial e presentes entre as fibras; presença de cristais prismáticos nas células eretas ou quadradas do raio.

***Machilus Rumph. ex Nees***

**Camadas de crescimento:** distintas.

**Elementos de vasos:** 5-40/mm<sup>2</sup>; porosidade difusa, vasos em arranjo radial; comprimento médio entre 350-800 µm; diâmetro tangencial médio de 50-200 µm; placa de perfuração simples e escalariforme com menos de 10 barras; pontoações intervasculares alternas, médias à grandes, com formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, arredondadas ou angulares; escalariforme; unilaterais; espessamento helicoidal ao longo da parede dos elementos de vaso; presença de tilos.

**Fibras:** normalmente não-septadas e por vezes septadas presentes; comprimento médio de 900 a 1600 µm; pontoações simples a diminutas; paredes finas e finas a espessas.

**Parênquima axial:** apotraqueal difuso presente; parênquima axial paratraqueal por vezes escasso; normalmente vasicêntrico, confluyente; 3-8 células de altura.

**Raios:** 4-12/mm<sup>2</sup>; unisseriados e multisseriados (2-3 células de largura); integrados por células procumbentes na porção central com uma faixa de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio, parênquima axial e presentes entre as fibras.

***Nectandra Rol. ex Rottb.***

**Camadas de crescimento:** distintas e indistintas.

**Elementos de vaso:** 40 (mais)/mm<sup>2</sup>; porosidade difusa, solitários, em arranjo radial (2-4) ou mais; seção circular a oval, angular; comprimento médio de (menos) 350-800 (mais); diâmetro tangencial médio de 50-200 µm (mais); ocorrência em alguns casos de vasos de duas classes distintas de diâmetro; placa de perfuração simples e escalariforme com cerca de 10 barras presentes; pontoações intervasculares, pequenas a grandes, alternas e com forma poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, circulares ou angulares; escalariforme ou paliçádicas; por vezes ocorrem pontoações de tamanhos distintos na mesma célula; podendo ser unilaterais; restritas as células marginais dos raios em algumas espécies; presença de tilos.

**Fibras:** septadas e não-septadas; pontoações simples, diminutas; fibras de parede fina e fina a espessa; comprimento médio de (menos) 900-1600 µm (mais).

**Parênquima Axial:** paratraqueal escasso; normalmente vasicêntrico, em alguns casos aliforme, confluyente; em alguns casos unilateral; 2-8 células de altura.

**Raios:** 4-12/mm<sup>2</sup>; unisseriados e multisseriados (4 (mais) células de largura); por vezes agregados; integrado por células procumbentes na porção central com uma ou mais faixas de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio, parênquima axial e presentes nas fibras.

**Cristais:** presença de estilóides.

#### ***Neolitsea* (Benth.) Merr.**

**Camadas de crescimento:** distintas e por vezes indistintas.

**Elementos de vaso:** porosidade difusa, 20-40/mm<sup>2</sup>; solitários; em arranjo radial; seção angular; comprimento médio 350-800 µm; diâmetro tangencial médio de 50 µm; placas de perfuração simples e escalariforme com cerca de 10 barras; pontoações intervasculares alternadas, muito pequenas à médias, com formato poligonal; as pontoações raio-vasculares apresentam bordas distintas, similares às intervasculares em tamanho e forma ao longo da célula do raio, ocorrem também, pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, arredondadas ou angulares; escalariforme ou paliçádicas; tamanhos distintos na mesma célula do raio; unilateralmente compostas e grossas em algumas espécies; espessamento helicoidal ao longo dos elementos de vaso de algumas espécies; presença de tilos em alguns casos.

**Fibras:** não-septadas e por vezes septadas; comprimento médio de menos de 900 a mais de 1600 µm; pontoações simples a diminutas; paredes finas e finas a espessas.

**Parênquima Axial:** apotraqueal difuso em algumas espécies; parênquima axial paratraqueal normalmente escasso; vasicêntrico e confluyente (raro); 2-8 células de altura.

**Raios:** 4-12/mm<sup>2</sup>; unisseriados e multisseriados (2-3 células de largura); integrado por células procumbentes na porção central com uma ou mais faixas de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio, parênquima axial e presentes entre as fibras em algumas espécies;

**Cristais:** aciculares e cristais arenosos.

#### ***Ocotea* Aubl.**

**Camadas de crescimento:** distintas e indistintas presentes.

**Elementos de vaso:** (menos) 5-100/mm; porosidade difusa; vasos solitários, arranjo radial com múltiplos de 2, 3 4 ou mais, arranjos em cachos; seção ocasionalmente angular; comprimento médio de (menos) 350-800  $\mu\text{m}$  (mais); diâmetro tangencial médio de (menos) 50-200  $\mu\text{m}$  (mais); placa de perfuração simples e escalariforme entorno de 10 barras; pontoações intervasculares alternadas, pequenas a grandes, com formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas distintas, similares às intervasculares em tamanho e forma ao longo da célula do raio em algumas espécies; normalmente bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, arredondadas ou angulares em alguns casos; frequentemente escalariforme ou paliçádicas; em alguns casos tamanhos distintos na mesma célula do raio e unilateralmente compostas e grossas, restritas as células marginais dos raios; ocorrência de tilos, em alguns casos, esclerificados.

**Fibras:** septadas e não-septadas presentes; comprimento médio de 900-1600  $\mu\text{m}$  (mais); pontoações simples a diminutas; paredes finas, finas e espessas e espessas.

**Parênquima Axial:** ocasionalmente escasso; paratraqueal vasicêntrico, por vezes aliforme e confluyente; algumas espécies apresentam parênquima axial paratraqueal unilateral e raramente, faixas marginais; 2-8 (ou mais) de altura.

**Raios:** (menos) 4-12 raios/mm, unisseriados e multisseriados (2-4 células de largura); integrado apenas por células procumbentes em poucas espécies ou normalmente integrado por células procumbentes na porção central com uma ou mais faixas de células eretas ou quadradas nas margens; e em alguns casos ocorrem células procumbentes, eretas ou quadradas misturadas ao longo do raio; raramente agregados.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio, parênquima axial e entre as fibras.

**Cristais:** prismáticos nas células do raio; cristais raramente aciculares ou areia cristalina; cristais de formatos indeterminados em algumas espécies; presença de corpos silicosos nas células do raio e do parênquima axial em poucas espécies.

### ***Persea* Mill.**

**Camadas de crescimento:** distintas e indistintas presentes.

**Elementos de vaso:** 5-40/mm<sup>2</sup>; porosidade difusa, solitários, arranjo radial, ou em cachos; seção angular; comprimento médio de (menos) 350-800  $\mu\text{m}$  (mais); diâmetro tangencial médio de 50-200  $\mu\text{m}$ ; vasos de duas classes distintas de diâmetro em algumas espécies; placa de perfuração simples e escalariforme com menos de 10 barras presentes; em algumas espécies; pontoações intervasculares escalariforme e opostas, normalmente alternadas, pequenas a grandes com formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas distintas, similares às intervasculares em tamanho e forma ao longo da célula do raio em algumas espécies; normalmente, bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, arredondadas ou angulares; escalariforme ou paliçádicas; tamanhos distintos na mesma célula do raio em alguns casos; por vezes unilaterais; podendo estar restritas as células marginais dos raios; espessamento helicoidal nos elementos de vaso de algumas espécies, por vezes ao longo da parede; por vezes apenas nos vasos mais estreitos; presença de tilos, por vezes esclerificados; gomas e outros depósitos nos vasos do cerne.

**Fibras:** septadas e não-septadas presentes; comprimento médio das fibras de menos de 900 e mais de 1600  $\mu\text{m}$  pontoações simples a diminutas; paredes finas e finas a espessas.

**Parênquima Axial:** apotraqueal difuso em algumas espécies; parênquima axial paratraqueal, por vezes escasso; normalmente vasicêntrico; podendo ser aliforme, em alguns casos, confluyente; 2-8 células de altura.

**Raios:** 4/mm; unisseriados e multisseriados (1-4 (ou mais) células de largura); integrado por células procumbentes apenas, ou por células procumbentes na porção central com uma ou mais faixas de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio, parênquima axial e presentes estre as fibras.

**Cristais:** prismáticos presentes nas células do raio.

### *Phoebe* Nees

**Camadas de crescimento:** distintas ou indistintas.

**Elementos de vaso:** porosidade difusa; 5- 20/mm<sup>2</sup>, vasos solitários, em arranjo radial, seção angular; comprimento médio de 350-800 μm (mais); diâmetro tangencial médio de 50-200 μm; placa de perfuração simples; pontoações intervasculares médias à grandes, alternadas e de formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, arredondadas ou angulares; escalariforme; por vezes com tamanhos distintos na mesma célula; podendo ser unilateralmente compostas e grossas; normalmente restritas as células marginais dos raios; presença de tilos.

**Fibras:** septadas e não-septadas; comprimento médio menos de 900 a mais de 1600 μm; pontoações simples a diminutas; paredes finas a fina a espessa.

**Parênquima Axial:** paratraqueal vasicêntrico, escasso (raro); 2-8 (mais) células de altura.

**Raios:** 4-12/mm; unisseriados a multisseriados (3 células de largura); integrados por células procumbentes na porção central com uma ou mais faixa de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio, parênquima axial e presentes estre as fibras.

### *Potameia* Thouars

**Camadas de crescimento:** distintas ou indistintas presentes.

**Elementos de vaso:** porosidade difusa, 5-20 vasos/mm<sup>2</sup>; em arranjo radial; comprimento médio de (menos) 350-800 μm (mais); diâmetro tangencial médio de 50-200 μm; placa de perfuração simples; pontoações intervasculares médias e grandes, alternas com formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, escalariforme.

**Fibras:** não-septadas presentes; comprimento médio menos de 900 e mais de 1600 μm, pontoações simples a diminuta; paredes finas a espessas e espessas.

**Parênquima Axial:** paratraqueal vasicêntrico, aliforme, alongado; presença de faixas marginais; 2-4 células de altura.

**Raios:** 4-12/mm, unisseriados e multisseriados (2-4 células de largura); integrados por células procumbentes na porção central com uma ou mais faixas de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao parênquima axial e entre as fibras;  
**Corpos silicosos:** presentes nas células do raio.

### ***Ravensara Sonn.***

**Camadas de crescimento:** distintas e indistintas presentes.

**Elementos de vaso:** porosidade difusa; 5-10 (mais) /mm<sup>2</sup>, vasos em arranjo radial; comprimento médio (menos) 350-800 (mais) µm; diâmetro médio tangencial de 50-200 µm; placa de perfuração simples; pontoações intervasculares grandes e alternadas com formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, escalariforme.

**Fibras:** geralmente não-septadas e septadas (raras); comprimento médio de menos de 900 a mais de 1600, pontoações simples a diminutas; paredes finas, finas a espessas e espessas.

**Parênquima Axial:** paratraqueal escasso; faixas marginais presentes; 2-4 células de altura.

**Raios:** 4 a 12/mm, unisseriados e multisseriados (2-4 células de largura); integrados por células procumbentes na porção central com uma ou mais faixas de células eretas ou quadradas nas margens.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio, parênquima axial e às fibras;  
**Cristais:** de formatos indeterminados presentes.

### ***Sassafras J. Presl***

**Camadas de crescimento:** distintas.

**Elementos de vaso:** porosidade anelar; vasos solitários, seção angular; diâmetro tangencial médio 100-200 µm (mais); comprimento médio de (menos) 350-800 µm (mais); placa de perfuração simples e escalariforme com menos de 10 barras presentes; pontoações intervasculares alternadas, pequenas a grandes com formato poligonal; pontoações raio-vasculares com bordas muito reduzidas ou aparentemente ausentes, arredondadas ou angulares a escalariforme; em algumas espécies restritas às células marginais dos raios; presença de tilos.

**Fibras:** não-septadas; comprimento médio de (menos) 900-1600 µm (mais); pontoações simples a diminutas; paredes finas e finas a espessas.

**Parênquima Axial:** apotraqueal difuso; parênquima paratraqueal vasicêntrico, aliforme, confluyente; 3-8 (mais) células de altura.

**Raios:** 1-4/mm com uma a três células de largura; constituídos por células procumbentes na porção central com uma ou mais faixas de células eretas ou quadradas nas margens; por vezes integrado por células procumbentes apenas.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas ao raio e ao parênquima axial.

### ***Urbanodendron Mez.***

**Camadas de crescimento:** distintas, demarcadas pelo achatamento radial das fibras e maior espessamento das paredes no lenho tardio.

**Elementos de vaso:** porosidade difusa; 20/mm<sup>2</sup>, solitários, em arranjos radiais múltiplos de 2-4; seção de circular a oval; comprimento médio de 350-800 µm; diâmetro tangencial médio de 50-100 µm; placa de perfuração exclusivamente simples; pontoações

intervasculares médias a grandes, alternas, de formato poligonal e opostas com formato circular; pontoações raio-vasculares com bordas distintas semelhantes às intervasculares, com bordas muito reduzidas a aparentemente simples, com formato circular a angular e alongadas no sentido horizontal, com tamanhos distintos na mesma célula; pontoações parênquimo-vasculares semelhantes às raio-vasculares.

**Fibras:** septadas; comprimento médio das fibras de 900-1600  $\mu\text{m}$ ; pontoações simples a diminutas; parede fina a espessa.

**Parênquima Axial:** paratraqueal vasicêntrico, aliforme e confluyente (raros); 5-8 células de altura.

**Raios:** cerca de 4-12/mm, unisseriados a multisseriados (2-3 células de largura), com predomínio de bisseriados; integrados por células procumbentes na porção central com uma ou duas faixas de células eretas ou quadradas nas margens; presença de substâncias fenólicas.

**Células oleíferas ou mucilaginosas:** associadas às células do raio, parênquima axial e presentes entre as fibras.

### 3.3 Anatomia do lenho e a classificação de Lauraceae

A estrutura do lenho de Lauraceae tem sido caracterizada como homogênea (RICHTER, 1989), muito embora apresente caracteres que a distinguem das demais famílias da ordem (STERN, 1954). Os resultados obtidos nesse estudo mostraram essa uniformidade e permitem considerar como diagnósticos da família os seguintes caracteres anatômicos: porosidade difusa, vasos solitários e em arranjos radiais; pontoações intervasculares alternas de formato poligonal e opostas de bordas reduzidas com formato circular e escalariforme; fibras libríformes septadas ou não; parênquima axial vasicêntrico, raios unisseriados e multisseriados 2-3 células de largura, raios constituídos de células procumbentes na porção central com faixas de células eretas ou quadradas nas margens; células de oleíferas/mucilaginosas associadas ao parênquima axial, radial e fibras; presença de inclusões minerais.

A análise de coordenadas principais (PCoA) dos 21 gêneros permitiu ordenar três tribos (Figura 14 e 15) definidas por Van Der Werff & Richter (1996): Perseeae, Cryptocaryeae e Laureae. Os caracteres anatômicos variaram dentro dos eixos 1, 2 e 3, que juntos, explicam cerca de 90,55% da variância total.

O eixo 1, responsável por cerca de 43,80% dessa variância, separou a tribo Cryptocaryeae, e a tribo Perseeae foi projetada negativamente ao fator 1. Esse eixo segregou *Beilschmiedia* e *Cryptocarya* (tribo Cryptocaryeae), principalmente, por possuir maior valores associados às seguintes variáveis: pontoações intervasculares grandes; fibras septadas, de parede espessa; parênquima axial aliforme e confluyente; parênquima axial em faixas marginais ou em faixas estreitas de até três células de largura; raios multisseriados de quatro a dez células de largura; cristais prismáticos nas células eretas ou quadradas do raio, ou cristais de outros formatos; e corpos silicosos. A projeção de *Potameia* também nessa tribo corrobora a classificação de Van Der Werff & Richter. *Ravensara* foi colocada em Cryptocaryeae por Kostermans (1957) e a análise reitera a proposição. Van Der Werff & Richter (1996) não fizeram qualquer referência a esse gênero (Figuras 14 e 15).

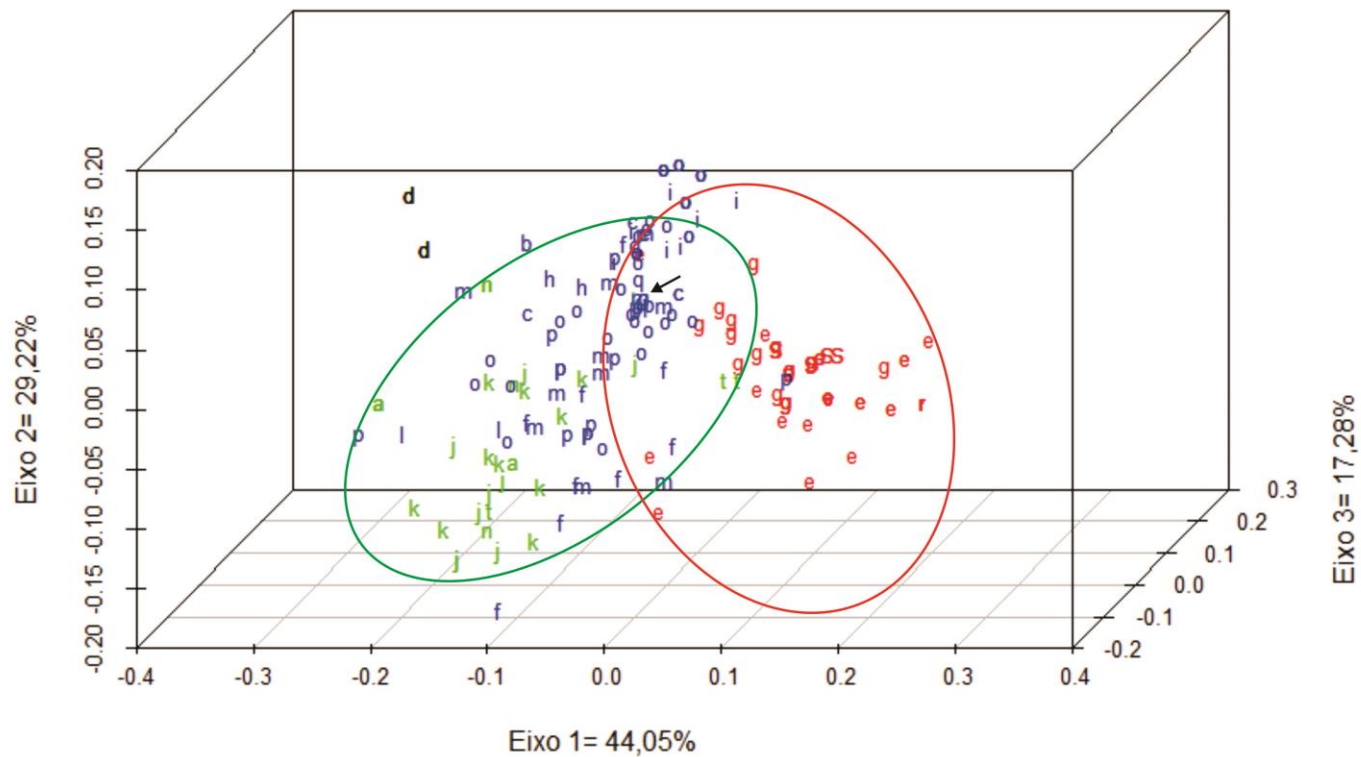
Na tribo Perseeae ocorre um grande número de gêneros *Alseodaphne*, *Aniba*, *Cinnamomum*, *Endlicheria*, *Machilus*, *Nectandra*, *Neolitsea*, *Ocotea* e *Persea*. Os caracteres anatômicos que projetaram esse grupo foram os seguintes: placas de perfuração de 10-20

barras; pontoações raio-vasculares com bordas distintas semelhantes às intervasculares, muito reduzida, ou raio-vasculares de dois tamanhos distintos na mesma célula; tilos esclerificados; fibras de paredes delgadas; parênquima axial escasso ou extremamente raro, paratraqueal unilateral; células oleíferas ou mucilaginosas associadas ao raio; e cristais aciculares. O gênero *Sassafras* diferente de Kostermans (1957) que o colocou em Cinnamomeae e Van Der Werff & Richter (1996) em Laureae, os dados dessa análise sugerem o posicionamento em Perseeae.

O eixo 2, responsável por cerca de 29,20% dessa variância, separou a tribo Laureae (Figuras 14 e 15). Na tribo Laureae os maiores valores estão associados à presença de: anel semiporosos, vasos em arranjo radial múltiplos de 4 ou mais; pontoações intervasculares médias; espessamento helicoidal; e parênquima axial difuso. As espécies de *Lindera* e *Litsea* foram projetadas nesse eixo e o resultado corrobora a proposta de Van Der Werff & Richter (1996).

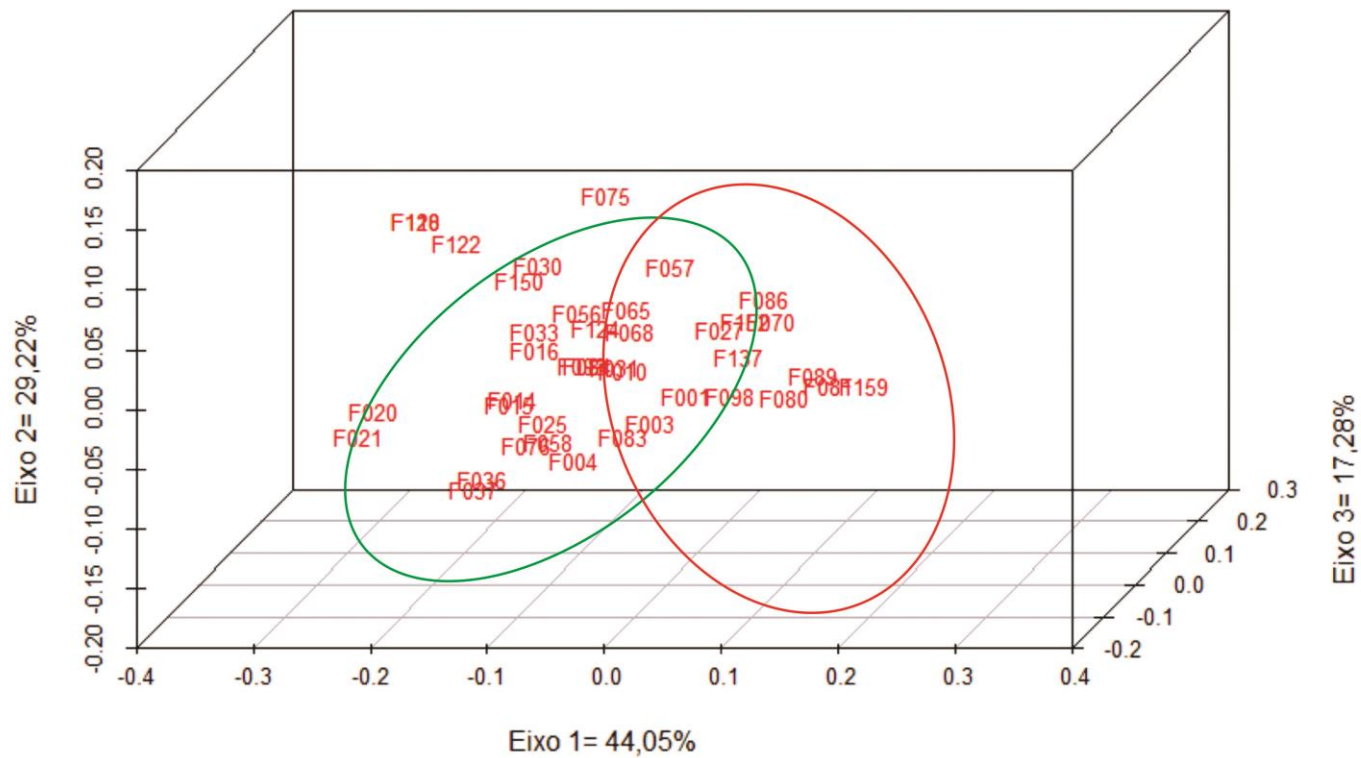
O terceiro eixo, embora represente cerca de 17,28% de variância, não explica a segregação das tribos. No entanto, assim como nos demais eixos, o gênero *Aspidostemom* se destaca dos demais. Os caracteres que contribuem para o destaque desse gênero são: parênquima axial e/ou elementos de vaso estratificados; bem como raios estratificados. Van Der Werff & Richter (1996) não o haviam posicionado nas tribos pré-estabelecidas. Cabe ressaltar a necessidade de se ampliar a pesquisa desse táxon para melhor compreensão do seu posicionamento. Outro gênero projetado, mas no eixo 2, foi *Actinodaphne* que apresenta pontoações escalariforme e opostas. Inicialmente havia sido colocado em Cinnamomeae por Kostermans (1957) e depois em Laureae por Van Der Werff & Richter (1996). A análise mostra uma proximidade maior com a última tribo (Figuras 14 e 15).

Os resultados obtidos nesse trabalho mostram *Urbanodendron* situado próximo aos demais gêneros da tribo Perseeae, contribuindo dessa forma com a sistemática infra-familiar. *Urbanodendron* não constava no sistema de classificação de Van Der Werff & Richter (1996) e agora com as informações sobre o lenho foi preenchida uma lacuna.



**Figura 14:** Análise de Coordenadas Principais (PCoA). Destaque das tribos *sensu* Van Der Werff & Richter (1996). As tribos estão destacadas pelas cores e os gêneros estão representados por letras, em que: azul= Perseeae, verde= Laureae, vermelho= Cryptocaryeae; a= *Actinodaphne*, b= *Alseodaphne*, c= *Aniba*, d= *Aspidostemon* (preto), e= *Beilschmiedia*, f= *Cinnamomum*, g= *Cryptocarya*, h= *Endlicheria*, i= *Licaria*, j= *Lindera*, k= *Litsea*, l= *Machilus*, m= *Nectandra*, n= *Neolitsea*, o= *Ocotea*, p= *Persea*, q= *Phoebe*, r= *Potameia*, s= *Ravensara*, t= *Sassafras* e u= *Urbanodendron* (→).





**Figura 15:** Análise de Coordenadas Principais (PCoA). Dispersão das características anatómicas do lenho. As características estão representadas pelos códigos da tabela 6, Os contornos representam as zonas de dispersão das tribos Laureae (verde) e Cryptocaryeae (vermelho).

## CONCLUSÕES GERAIS

O estudo anatômico do lenho realizado para as espécies de Lauraceae, incluindo os dados inéditos de *Urbanodendron*, contribuiu para ampliar o conhecimento e auxiliar a taxonomia do grupo, tendo em vista que:

- a partir do estudo comparativo da anatomia do lenho de *U. bahiense* e *U. verrucosum* foi possível verificar que o xilema secundário apresenta uma estrutura homogênea que o reúne aos demais gêneros da família.
- A localização e frequência das células oleíferas/mucilaginosas foram os caracteres anatômicos do lenho mais importantes na segregação das espécies de *Urbanodendron* estudadas.
- A análise quantitativa dos elementos celulares encontrados no lenho dos indivíduos, de *Urbanodendron bahiense*, nas duas formações vegetais, não apresentou diferenças estatísticas significativas, indicando que há semelhança entre os parâmetros ambientais sob os quais os indivíduos se desenvolvem.
- Os valores elevados dos índices de mesomorfia, vulnerabilidade e condutividade encontrados nas espécies de *Urbanodendron* indicam que os habitat apresentam alta disponibilidade hídrica para o desenvolvimento dos indivíduos nas populações amostradas.
- Os resultados obtidos, após análise do xilema secundário, mostraram que anatomia do lenho é uma importante ferramenta no diagnóstico de tribos em Lauraceae, conforme análise de ordenamento dos caracteres anatômicos possibilitou indicar o posicionamento do gênero *Urbanodendron* na tribo Perseeae.
- A análise de coordenadas principais para os caracteres anatômicos realizada nesse estudo corrobora o sistema de classificação de Van Der Werff & Richter e sugere que esse sistema seja o mais apropriado na delimitação de tribos em Lauraceae.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E.S. & ANGYALOSSY-ALFONSO, V. 2000. Ecological trends in the wood anatomy of some Brazilian species. I: Growth rings and vessels. *IAWA Journal* vol. 21, 3-30p.
- AMORIM, T. A. 2012. *Árvores e lianas em um fragmento florestal Sul-Fluminense: Relação entre variáveis ambientais*. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 84p.
- ANDIANTO; WAHYUDI, I.; WALUYO, T. K.; DUNGANI, R.; HADIYANE, A.; HERNANDI, M. F. 2015. Wood Anatomical from Indonesian Genus *Cinnamomum* (Lauraceae) and their Identification Key. *Asian Journal of Plant Sciences*, vol. 14: 11-19p.
- APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, Vol. 181, 01–20p.
- BAAS, P. 1982. *New Perspectives in Wood Anatomy*. Boston. 252p.
- BAAS, P. & GREGORY, M. 1985. A survey of oil cells in the dicotyledons with comments on their replacement by and joint occurrence with mucilage cells. *Israel Journal of Botany*, vol. 34. 167-186p.
- BAAS, P.; WERKER, E.; FAHN, A. 1983. Some ecological trends in vessel characters. *IAWA Bulletin*, vol. 4, n.2-3.
- BURGER, L.M.; RICHTER, H.G. 1991. *Anatomia da Madeira*. São Paulo: Nobel. 154p.
- GASSON, P., BAAS, P., & WHEELER, E. 2011. Wood anatomy of cites-listed tree species. *IAWA Journal*, vol. 32 nº 2. 155-198p.
- BARROS, C.F.; CALLADO, C.H.; MARCON M.L.; COSTA, C.G.; CUNHA, M.; LIMA, H.R.P.; MARQUETE, O. 2001. *Madeiras da Mata Atlântica: Anatomia do lenho de espécies ocorrentes nos remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro, Brasil*. Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 94p.
- BARROS, C.F; CALLADO, C.H.; CUNHA, M.; MARCON M.L.F; TAMAIO, N; MARQUETE, O. COSTA, C. G. 2003. *Madeiras da Mata Atlântica. Anatomia do lenho de espécies ocorrentes nos remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro, Brasil*. Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 86p.
- BARROS, C.F.; MARCON-FERREIRA, M.L.; CALLADO, C.H.; LIMA, H.L.P; CUNHA, M. MARQUETE, O. & COSTA, C. G. 2006. Tendências Ecológicas na Anatomia da Madeirade Espécies da Comunidade Arbórea da Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, vol. 57, n. 3, 443-460p.
- BARROS, C.F; CALLADO, C.H. 1997. *Madeiras da Mata Atlântica. Anatomia do lenho de espécies ocorrentes nos remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro, Brasil*. Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 86p.
- BERLYN, G. P.; MIKSCHE, J. P. 1976. *Botanical microtechnique and cytochemistry*. Eames: Iowa State University. 326 p.
- BUKATSCH F. 1972. Bemerkungen zur doppelfärbung Astrablau-Safranin. *Mikrokosmos*, vol. 61, 255p.

- CALLADO, C. H. & COSTA, C. G. 1997. Wood anatomy of some Anaueria and Beilschmiedia species (Lauraceae). *IAWA Journal*, vol. 18, nº 3. 247-259p.
- CALLADO C.H., PUGIALLI H.R.L., COSTA C G., CUNHA M., MARQUETE O., BARROS C. 1997. Anatomia do lenho de espécies da Mata Atlântica: interpretação ecológica e indicações para aproveitamento. In: LIMA H.C., GUEDES-BRUNI R.R., (Eds.). *Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica*. Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. vol. 1, 251-274p.
- CARLQUIST S. 1975. *Ecological strategies of xylem evolution*. Berkeley: University of California Press.
- CARLQUIST S. 1977. Ecological factors in wood evolution: a floristic approach. *American Journal of Botany*, vol. 64, 887-896p
- CARLQUIST S. 1982. Wood and bark anatomy of Scalesia (Asteraceae). *Aliso*, vol. 10, 301-312p.
- CARLQUIST S., 2001. *Comparative wood anatomy: systematic, ecological, and evolutionary aspects of dicotyledon wood*. 2nd ed., New York: Springer.
- CHALK, L. 1989. The effect of ecology conditions on wood anatomy. In: Metcalfe, C.R. & Chalk, L. *Anatomy of the dicotyledons*. Vol. 2. Oxford Science, Oxford. 126-152p.
- CHAMBERLAIN, C. J., 1932. *Methods in plant histology*. The University of Chicago Press, Chicago. 416 p.
- CORADIN V. T. R., MUÑIZ G. I. B. 1991. *Normas e procedimentos em Estudos de Anatomia de Madeira. Laboratório de Produtos Florestais - Série Técnica*, vol. 15, 1-19p.
- CRONQUIST, A. 1988. *The Evolution and classification of flowering plants*. 2nd ed, New York: New York Botanical Garden, 517p.
- CURY, G.; TOMAZELLO-FILHO, M. 2011. Descrição Anatômica de Espécies de Madeira Utilizadas na Construção Civil. *Floresta e Ambiente*, vol. 18 nº 3. 227-236p.
- CYSNEIROS, V.C., MENDONÇA-JUNIOR, J.O., GAUI, T.D., BRAZ, D.M. 2015. Diversity, community structure and conservation status of an Atlantic Forest fragment in Rio de Janeiro State, Brazil. *Biota Neotropica*, Vol. 15, n. 2, 1-15p. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1676-06032015013214>>
- DANTAS, M.E. *Estudo geoambiental do Estado do Rio de Janeiro*. Brasília: CPRM, 2001. 63p.CD-ROM.
- DICKSON, W.C. 2000. *Integrative Plant Anatomy*. San Diego: Harcourt Academic Press.
- DOP, P.; GAUTIÉ, A. 1909. *Manuel de Technique Botanique*. Paris: J. Lamane.
- FAHN, A.; WERKER, E. & BAAS, P. 1986. *Wood anatomy and identification of trees and shrubs from Israel and adjacent regions*. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.
- FRAGA, M.E.; PEREIRA, M.G. 2012. Diversidade de Trichocomaceae Isolada de Solo e Serrapilheira de Floresta Atlântica. *Floresta e Ambiente*, vol. 19, nº 4. 405-413p.
- FRANKLIN, G.L. 1945. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood-resin composites, and a new macerating method for wood. *Nature*, vol. 155, n. 3924, 51p.

- FREITAS, M. A.P.G. 2013. *Espécies arbóreas ameaçadas de extinção ocorrentes no Parque Natural Municipal do Curió, Paracambi, RJ*. Monografia. Instituto de Florestas, Universidade federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica. 42p.
- GUEDES-BRUNI, R.R. 1998. *Composição, estrutura e similaridade de dossel em seis unidades fisionômicas de Mata Atlântica no Rio de Janeiro*. Tese de doutorado, USP, São Paulo.
- GABE, M., 1968. *Techniques histologiques*. Paris: Masson & Cie. 1113p.
- IAWA Committee 1989. List of microscopic feature of hardwood identification. *IAWA Bulletin*, n. 10: 219-332p.
- IBGE. 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. Manuais técnicos em geociências 1: 275p. Disponível em: [ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursos\_naturais/manuais\_tecnicos/manual\_tecnico\_vegetacao\_brasileira.pdf ]
- INSIDE WOOD. 2004. onwards. Published on the Internet. <http://insidewood.lib.ncsu.edu/search> [acessado em 14/18/2015].
- JARBEAU, J.A., EWERS, F.W. & DAVIS S.D. 1995. The mechanism of water-stress-induced embolism in two species of chaparral shrubs. *Plant, Cell and Environment*, vol. 18: 189-196p.
- JENSEN, W.A. 1962. *Botanical histochemistry: principles and practice*. San Francisco: W.H. Freeman and Company. 408 p.
- JOHANSEN, D. A. 1940. *Plant microtechnique*. New York: McGraw Hill Book. 523p.
- JUDD, W.S., CAMPBELL, C S., KELLOGG, E.A., STEVENS, P.F.; DONOGHUE, M.J. 2009. *Sistemática vegetal: um enfoque filogenético*. 3 ed. Porto Alegre. Artmed. 632 p.
- KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D. de; ENGEL, V.L.; GANDARA, F.B. (Eds.) 2003. *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais.
- KÖPPEN, W. 1948. *Climatologia*. Fondo de Cultura Económica, México, 488 p.
- KOSTERMANS, A. J. G. H., 1957. *Lauraceae. reinwardtia*, vol. 4 pt. 2. 193-256p.
- LALIBERTÉ, E.; LEGENDRE, P.; AND B. SHIPLEY. 2015. *FD: measuring functional diversity from multiple traits, and other tools for functional ecology*. R package version 1.0. 12. Acessado em: [https://cran.r-project.org/web/packages/FD/FD.pdf]
- LEÓN, W.: ESPINOZA-DE-PERNÍA. 2000a. Estudios anatómicos del leño de ocho especies del género *Aniba Aublet* (Lauraceae). *Rev. Forest. Venez.* vol. 44 n° 1. 37-46p.
- LEÓN, W.: ESPINOZA-DE-PERNÍA. 2000b. Estudios anatómicos del leño de siete especies del género *Beilschmiedia Nees* (Lauraceae). *Rev. Forest. Venez.* vol.44 n° 1. 47-56p.
- LEÓN, W. & ESPINOZA-DE-PERNÍA. 2001. Estudios anatómicos del leño de 18 especies del género *Nectandra Rol. Ex Rottb* (Lauraceae). *Rev. Forest. Venez.* vol. 45 n° 1. 33-44p.
- LINDORF, H., 1997. Wood and leaf anatomy in *Sessea corymbiflora* from an ecological perspective. *IAWA Journal*, vol. 18, n. 2, 157-168p.
- LINO C.F.; ALBUQUERQUE J.F. (orgs.); DIAS H. (coord.) 2007. *Mosaicos de Unidades de Conservação no Corredor da Serra do Mar*. Caderno n° 32 - Série conservação e áreas protegidas. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. São Paulo. 96 p.
- LIN, S. Y. & DENCE, C.W. 1992. *Methods in lignin chemistry*. Berlim: Springer-Verlag, 568p.

- LOUTFY, M. H. A. 2009. Wood anatomy and its implications on the taxonomy of Apollonias Nees (Lauraceae). *Feddes Repertorium*, vol. 120, Issue 1-2, 75-90p.
- LUCHI, A.E., 2004. Anatomia do lenho de *Croton urucurana* Baill. (Euphorbiaceae) de solos com diferentes níveis de umidade. *Revista Brasileira de Botânica*, vol. 27, 271-280p.
- LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. 1988. *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. New York: John Wiley & Sons.
- MARANHO, T.L. & PREUSSLER, K.H. 2007. Organização estrutural do lenho de *Persea major* (Nees) L.E. Kopp, Lauraceae. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, vol. 5, supl. 1, 342-344p.
- MARQUES, C.A. 2001. Importância Econômica da Família Lauraceae Lindl. *Revista Floresta e Ambiente*, vol. 8, n. 1, 195 - 206p.
- MARQUES P.A.; CALLADO, C.H.; BARROS, C.F.; COSTA, C.G. 2012. Variação Intraespecífica do Lenho de *Eugenia uniflora* L. em Duas Diferentes Fitofisionomias do Complexo Vegetacional Atlântico. *Revista Floresta e Ambiente*, vol. 19, n. 4, 483 - 496p.
- MARTINELLI, G. & MORAES, M. A., 2013. *Livro vermelho da flora do Brasil*. Centro Nacional de Conservação da Flora. 605p.
- MARTINS-DA-SILVA, R.C.V; SILVA, A.S.L.; FERNANDES, M.M; MARGALHO, L.F. 2014. *Noções Morfológicas e Taxonômicas para Identificação Botânica*. Brasília, DF. Embrapa. 115p.
- MCLEAN, R.C. & COOK, W.R.I. 1958. *Plant Science Formulae*. MacMillan & Company Ltd., London. 250p.
- MENDONÇA-JUNIOR, J.O. 2013. *Composição florística e análise estrutural do componente arbóreo do Parque Natural Municipal do Curió, Paracambi, RJ*. Monografia. Instituto de Florestas, Universidade federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica. 51p.
- METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1950. *Anatomy of Dicotyledons*, vols. I and II. Oxford: Clarendon Press. 806p.
- METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1989. *Anatomy of the Dicotyledons: systematic anatomy of the leaf and stem*. 2nd ed., Oxford: Clarendon Press, vol. 1, 276p
- MORAES, L.F.D.; CAMPELLO, E.F.C.; PEREIRA, M.G; LOSS, A. 2008. Características do dolo na restauração de áreas degradadas na Reserva Biológica de Poço Das Antas, RJ. *Ciência Florestal*, vol. 18, nº. 2. 193-206p.
- NOSHIRO, S. & BAAS, P. 2000. Latitudinal trends in wood anatomy within species and genera: case study in *Cornus* sp. (Cornaceae). *American Journal of Botany*, vol. 87, n. 10, 1495-1506p.
- NOVAES, F. S.; CALLADO, C. H.; PEREIRA-MOURA, M. V. L.; LIMA, H. R. P. 2010. Wood anatomy of *Mollinedia glabra* (Spreng.) Perkins (Monimiaceae) in two Restinga Vegetation Formations at Rio das Ostras, RJ, Brazil. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, vol. 82, n. 4.
- OLIVEIRA, C.W.; CALLADO, C.H. MARQUETE, O. 2001. Anatomia do lenho de espécies do gênero *Nectandra* Rol. ex Rottb. (Lauraceae). *Rodriguésia*, vol. 52 nº 81. 125-134p.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica*, vol. 32, n. 4b, 793-810p.

- OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P.R.; O'HARA, R.B.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.H.; WAGNER. 2016. *vegan: Community Ecology Package*. Versioin: 2,3-5. Acessado em: [<https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/index.html>]
- PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L. & MCMAHON, T.A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology Earth System Sciences*, vol. 11, 1633–1644p.
- PLAVCOVÁ, L; JANSEN, S. 2015. The role of xylem parenchyma in the storage and utilization of non-structural carbohydrates. In Hacke UG (ed.): *Functional and Ecological Xylem Anatomy*. Springer International Publishing, Berlin, Heidelberg, 209-234p.
- QUINET, A. & ANDREATA, R.H.P. 2002. Lauraceae Juss. na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, vol. 53, 59-121p.
- QUINET, A., BAITELLO, J.B., MORAES, P.L.R. DE, ASSIS, L., ALVES, F.M. 2016. Lauraceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8532>>. Acesso em: 18 Jan. 2016
- QUINET, A. 2005. Sinopse taxonômica da família Lauraceae no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, vol. 19, 563-572p.
- QUINET, A. 2006. Lauraceae na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, vol. 57, n. 3, 543-568p.
- R CORE TEAM (2015). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Acessado em: [URL <https://www.R-project.org/>]
- REEVE, R.M. 1951. Histochemical tests for polyphenols in plant tissues. *Stain Tech.* Geneve, New York, vol. 26 n° 2. 91-96p.
- REIS-ÁVILA, G.F. 2015 Anéis de crescimento em espécies da família Lauraceae: características anatômicas e sinais dendroclimáticos. Dissertação. Universidade do Vale Do Rio Dos Sinos. São Leopoldo. 93p.
- RIBEIRO, M.L. & BARROS, C.F. 2006. Variação intraespecífica do lenho de *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P. Lewis & M. P. Lima (Leguminosae -Mimosoideae) de populações ocorrentes em dois remanescentes de Floresta Atlântica. *Acta Botanica Brasileira*, vol.20, n. 4, 839-844p.
- RICHTER, H.G. 1981. *Anatomie des sekundärenxylems unter rinde der Lauraceae*. Sonderbande des Naturwissenschaftlichen Vereins, Hamburg. vol. 5, 1-148p.
- RICHTER, H.G. 1981b. Wood and bark anatomy of Lauraceae I: *Aniba* Aublet. *IAWA Bull.* n° 2. 79-87p.
- RICHTER, H. G. 1985. Wood and bark anatomy of Lauraceae. II: *Licaria* Aublet. *IAWA Bull.* n° 6. 187-199p.
- RICHTER, H.G. 1989. Mature Secondary Xylem. In: Metcalfe, C. R. 1989. *Anatomy of the Dicotyledons* 2ª. ed. Oxford, Clarendon Press. III. 162- 171p.
- Richter, H. G. 1990. Wood and bark anatomy of Lauraceae. III: *Aspidostemon* Rohwer & Richter. *IAWA Bull.* n° 11. 47-56p.

- RIZZINI, C.T. 1997. *Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Âmbito Cultural Edições Ltda., Rio de Janeiro. 747p.
- ROHWER, J. G. 1988. The genera *Dicypellium*, *Phyllostemonodaphne*, *Systemonodaphne* and *Urbanodendron* (Lauraceae). *Bot. Jahrb. Syst.* 110(2): 157-171p.
- ROHWER, J., G. 2000. Toward a Phylogenetic Classification of the Lauraceae: Evidence from matK Sequences. *Systematic Botany*, vol. 25, n. 1, 60-71p.
- ROHWER, J., G. 2013. 30 years of work in the Lauraceae – a preliminary conclusion and a call for more cooperation in: 9th International Flora Malesiana Symposium. Bogor, Indonesia.
- ROIG, F. 1986. The wood of *Adesmia horrida* and its modifications by climatic conditions. *IAWA Bulletin*, vol. 7, n. 2.
- SANTOS, S.O. & ALVES, M. 2012. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Lauraceae. *Rodriguésia*, vol. 63, n.3.
- SARTORI, R.A. 2014 *A Sucessão e a restauração ecológica na Reserva Biológica Poço das Antas, RJ*. Tese. Programa de Pós Graduação em Botânica. Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 218p.
- SASS, J. E. Elements of botanical microtechnique. New York – London: McGraw Hill Book Company Inc. 222p.
- SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE PARACAMBI E INSTITUTO TERRA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL. 2010. *Plano de manejo do Parque natural Municipal do Curió de Paracambi*. Prefeitura Municipal de Paracambi, 401p.
- SILVA, M. 2003. Anatomia da madeira de *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (Lauraceae). Dissertação. Universidade Federal De Santa Catarina. 86p.
- SILVA M.; MEDEIROS, J. D. 2000. Anatomia da madeira de *Ocotea catharinensis* Mez, Lauraceae (Canela-Preta). *Insula*, vol. 29. 67-87p.
- SNUC, 2002. *Sistema Nacional de Unidades de Conservação*. IBAMA. 36p.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2012. *Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III*. 3ª edição, Nova Odessa, São Paulo, Instituto Plantarum. 768p.
- STERN, W.L. 1954. Comparative anatomy of xylem and phylogeny of Lauraceae. *Tropical Woods*, vol. 100. 1-75p.
- URBINATI, C.V.; SILVA, R.C.R.; SILVA, S. S.; LISBOA, P.L.B.; MORI, F.A. 2014. Structure of the secondary xylem of *Aniba* Aubl. species from the Brazilian Amazon. *Acta Bot. Bras.* vol. 28 n°. 3. 484-488p.
- VAN DER GRAAFF N. A. & BAAS P., 1974 Wood anatomical variation in relation to latitude and altitude. *Blumea*. vol. 22, 101-121p.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. *Classificação da vegetação Brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- VIEIRA, C.M. & PESSOA, S.V.A. 2001. Estrutura florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um pasto abandonado na Reserva Biológica de Poço das Antas, município de Silva Jardim, RJ. *Rodriguésia*, vol. 52: 17-30p.



- WAN DER WERFF, H. 1991. A key to the genera of Lauraceae in the new world. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, vol. 78, 377-387p.
- WAN DER WERFF, H & RICHTER, H. G. 1996. Toward and improved classification of Lauraceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, vol. 8, 419 – 432p.
- WHEELER, E. 2011. Inside Wood - A Web resource for hardwood anatomy. *IAWA Journal*, vol. 32 n° 2. 199–211p.
- WHEELER E.A., BAAS P. 1991. A survey of the fossil record for dicotyledonous wood and its significance for evolutionary and ecological wood anatomy. *IAWA Bull.* vol. 12, 275-332p.
- WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE. 1998. The IUCN Red List of Threatened Species 1998. Acessado em 14/12/2015. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>
- YÁÑEZ-ESPINOSA, L.; TERRAZAS T.; LÓPEZ-MATA L., 2001. Effects of flooding on wood and bark anatomy of four species in a mangrove forest community. *Trees*, vol. 15, 91-97p.
- ZAR, J.H. 1996. *Biostatistical analysis*. 3rd ed., New Jersey:Prentice-Hall International Editions.
- ZIMMERMANN, M.H. 1982. *Functional xylem anatomy of angiosperms trees*. In: P. Baas (Ed.). *New perspectives in wood anatomy*. Martinus Nijhoff Publishers, Boston.
- ZIMMERMANN, M.H. 1983. *Xylem structure and the ascent of sap*. Springer-Verlag, New York. 143p.

## ANEXO I

***Urbanodendron bahiense* (Meisn.):**

1, 5, 7, 9, 10, 13, 22, 26, 27, 31, 32, 33, 41, 42, 47, 53, 61, 65, 69, 72, 79, 93, 97, 106, 107, 115, 124, 125, 183, 187, 189, 203.

***Urbanodendron verrucosum* (Nees) Mez.:**

1, 5, 7, 9, 10, 13, 22, 26, 27, 31, 32, 33, 40, 41, 47, 53, 61, 65, 69, 72, 79, 93, 97, 106, 107, 115, 124, 125, 126, 183, 187, 190, 203.

## ANEXO II

| ESPECIES                             | F001 | F003 | F004 | F010 | F014 | F015 | F016 | F020 | F021 | F025 | F027 | F030 | F031 | F033 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Actinodaphne glabra</i>           | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    |
| <i>Actinodaphne glomerata</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    |
| <i>Actinodaphne macrophylla</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Actinodaphne procera</i>          | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    |
| <i>Alseodaphne hainanensis</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Alseodaphne semecarpifolia</i>    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    |
| <i>Aniba affinis</i>                 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Aniba canellila</i>               | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Aniba ferrea</i>                  | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Aniba hypoglaucia</i>             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aniba rosaeodora</i>              | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    |
| <i>Aspidostemon andohahelense</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    |
| <i>Aspidostemon glandulosum</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    |
| <i>Aspidostemon humbertianum</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    |
| <i>Aspidostemon lacrimans</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    |
| <i>Aspidostemon percoriaceum</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    |
| <i>Aspidostemon perrieri</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    |
| <i>Aspidostemon scintillans</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    |
| <i>Aspidostemon trianthera</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    |
| <i>Beilschmiedia acuta</i>           | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Beilschmiedia assamica</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Beilschmiedia cinnamomea</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Beilschmiedia congolana</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Beilschmiedia corbisieri</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Beilschmiedia cryptocaryoides</i> | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia diversiflora</i>    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| ESPECIES                             | F001 | F003 | F004 | F010 | F014 | F015 | F016 | F020 | F021 | F025 | F027 | F030 | F031 | F033 |

|                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Beilschmiedia djalonensis</i>     | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia elata</i>           | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia emarginata</i>      | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Beilschmiedia fulva</i>           | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia gaboონensis</i>     | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia grandifolia</i>     | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia jacques-felixii</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia laevis</i>          | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Beilschmiedia letouzei</i>        | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia mannii</i>          | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia microphylla</i>     | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Beilschmiedia miersii</i>         | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia nitida</i>          | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia oblongifolia</i>    | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Beilschmiedia obovata</i>         | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Beilschmiedia obscura</i>         | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia opposita</i>        | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Beilschmiedia ovalis</i>          | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia pierreana</i>       | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia rígida</i>          | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Beilschmiedia roxburghiana</i>    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia rugosa</i>          | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Beilschmiedia sary</i>            | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Beilschmiedia sericans</i>        | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Beilschmiedia tarairi</i>         | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Beilschmiedia taubertiana</i>     | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| ESPECIES                            | F001 | F003 | F004 | F010 | F014 | F015 | F016 | F020 | F021 | F025 | F027 | F030 | F031 | F033 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Beilschmiedia tawa</i>           | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Beilschmiedia velutina</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum bejolghota</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum camphora</i>          | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cinnamomum daphnoides</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cinnamomum glaucescens</i>       | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cinnamomum iners</i>             | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum japonicum</i>         | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cinnamomum parthenoxylon</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cinnamomum sieboldii</i>         | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cinnamomum zeylanicum</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya alba</i>             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya alseodaphnifolia</i> | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya capuronii</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya caryoptera</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya chinensis</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya crassifolia</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya crassinervia</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya enervis</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya ferrea</i>           | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya fulva</i>            | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya griffithiana</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya helicina</i>         | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya kurzii</i>           | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya litoralis</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya mannii</i>           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |

| ESPECIES                           | F001 | F003 | F004 | F010 | F014 | F015 | F016 | F020 | F021 | F025 | F027 | F030 | F031 | F033 |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Cryptocarya myrtifolia</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya ovalifolia</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya retusa</i>          | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya robynsiana</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya septentrionalis</i> | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya spathulata</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya thouvenotii</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya wrayi</i>           | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Endlicheria lhotzkyi</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Endlicheria multiflora</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria campechiana</i>         | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Licaria cannella</i>            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria cayennensis</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria chrysophylla</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria rigida</i>              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria subbullata</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Licaria triandra</i>            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Lindera communis</i>            | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Lindera erythrocarpa</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Lindera glauca</i>              | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Lindera lucida</i>              | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    |
| <i>Lindera obtusiloba</i>          | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Lindera praecox</i>             | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Lindera sericea</i>             | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Lindera triloba</i>             | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Lindera umbellata</i>           | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |

| ESPECIES                     | F001 | F003 | F004 | F010 | F014 | F015 | F016 | F020 | F021 | F025 | F027 | F030 | F031 | F033 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Litsea acuminata</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Litsea calicaris</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Litsea citriodora</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Litsea coreana</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Litsea faberi</i>         | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Litsea glutinosa</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Litsea japonica</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Litsea lancifolia</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Litsea polyantha</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Litsea sessilis</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Litsea umbrosa</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Machilus japonica</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Machilus thunbergii</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Nectandra ambigens</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra coriacea</i>    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Nectandra falcifolia</i>  | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Nectandra globosa</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra grandis</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra lanceolata</i>  | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    |
| <i>Nectandra leucanta</i>    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Nectandra puberula</i>    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Nectandra rígida</i>      | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra salicifolia</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Nectandra saligna</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    |
| <i>Neolitsea aciculata</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Neolitsea aurata</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |

| ESPECIES                      | F001 | F003 | F004 | F010 | F014 | F015 | F016 | F020 | F021 | F025 | F027 | F030 | F031 | F033 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Neolitsea cassia</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    |
| <i>Neolitsea javanica</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    |
| <i>Ocotea aciphylla</i>       | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea acutifolia</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea auriculiformis</i>  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea brevipes</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea bullata</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea canaliculata</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea catharinensis</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea comoriensis</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea corymbosa</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    |
| <i>Ocotea cryptocaryoides</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea curucutuensis</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea cymosa</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea dendrodaphne</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea diospyrifolia</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea divaricata</i>      | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea elegans</i>         | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea faucherei</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea gabonensis</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea globifera</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea glomerata</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea guianensis</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea indecora</i>        | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea itatiaie</i>        | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea kenyensis</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |



| ESPECIES                       | F001 | F003 | F004 | F010 | F014 | F015 | F016 | F020 | F021 | F025 | F027 | F030 | F031 | F033 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Ocotea macrocarpa</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea madagascariensis</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea michelsonii</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea nervosa</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea nigra</i>            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea oblonga</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea obtusata</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea odorifera</i>        | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea perforata</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea puberula</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea pulchella</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    |
| <i>Ocotea rubra</i>            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea schomburgkiana</i>   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea splendens</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea tenuiflora</i>       | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea thouvenotii</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea tomentella</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea trichantha</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea trichophlebia</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea usambarensis</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea wachenheimii</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea americana</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Persea bancana</i>          | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Persea borbonia</i>         | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    |
| <i>Persea caerulea</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    |
| <i>Persea gamblei</i>          | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |

| ESPECIES                    | F001 | F003 | F004 | F010 | F014 | F015 | F016 | F020 | F021 | F025 | F027 | F030 | F031 | F033 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Persea kurzii</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Persea lingue</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Persea odoratissima</i>  | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Persea raimondii</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Persea rimosa</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Persea venosa</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    |
| <i>Persea villosa</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Phoebe macrophylla</i>   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    |
| <i>Phoebe porosa</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Phoebe porphyria</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Potameia antevaratra</i> | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Potameia capuronii</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Potameia chartacea</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Potameia crassifolia</i> | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Potameia eglandulosa</i> | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Potameia resonjo</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Potameia thouarsii</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Potameia velutina</i>    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ravensara areolata</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ravensara coriacea</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ravensara flavescens</i> | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ravensara floribunda</i> | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ravensara laevis</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ravensara oblonga</i>    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ravensara perrieri</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ravensara pervillei</i>  | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |

| ESPECIES                 | F001 | F003 | F004 | F010 | F014 | F015 | F016 | F020 | F021 | F025 | F027 | F030 | F031 | F033 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ravensara polyneura      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| Sassafras albidum        | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| Sassafras randaiense     | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| Sassafras tzumu          | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| Urbanodendron bahiensi   | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    |
| Urbanodendron verrucosum | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    |

| ESPECIES                             | F037 | F056 | F057 | F058 | F065 | F068 | F070 | F075 | F076 | F080 | F081 | F083 | F084 | F086 | F089 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Actinodaphne glabra</i>           | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Actinodaphne glomerata</i>        | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Actinodaphne macrophylla</i>      | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Actinodaphne procera</i>          | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Alseodaphne hainanensis</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Alseodaphne semecarpifolia</i>    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aniba affinis</i>                 | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aniba canellila</i>               | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Aniba ferrea</i>                  | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Aniba hypoglauca</i>              | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aniba rosaeodora</i>              | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon andohahelense</i>    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon glandulosum</i>      | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon humbertianum</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon lacrimans</i>        | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon percoriaceum</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon perrieri</i>         | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon scintillans</i>      | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon trianthera</i>       | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia acuta</i>           | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia assamica</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia cinnamomea</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia congolana</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia corbisieri</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia cryptocaryoides</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia diversiflora</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |

| ESPECIES                             | F037 | F056 | F057 | F058 | F065 | F068 | F070 | F075 | F076 | F080 | F081 | F083 | F084 | F086 | F089 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Beilschmiedia djalonensis</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia elata</i>           | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia emarginata</i>      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia fulva</i>           | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia gaboonensis</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia grandifolia</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia jacques-felixii</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia laevis</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    |
| <i>Beilschmiedia letouzei</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia mannii</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia microphylla</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia miersii</i>         | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Beilschmiedia nitida</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia oblongifolia</i>    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia obovata</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia obscura</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia opposita</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia ovalis</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia pierreana</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia rígida</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia roxburghiana</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia rugosa</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia sary</i>            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia sericans</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia tarairi</i>         | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia taubertiana</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    |

| ESPECIES                            | F037 | F056 | F057 | F058 | F065 | F068 | F070 | F075 | F076 | F080 | F081 | F083 | F084 | F086 | F089 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Beilschmiedia tawa</i>           | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia velutina</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cinnamomum bejolghota</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum camphora</i>          | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum daphnoides</i>        | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum glaucescens</i>       | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum iners</i>             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum japonicum</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum parthenoxylon</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum sieboldii</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum zeylanicum</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya alba</i>             | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    |
| <i>Cryptocarya alseodaphnifolia</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya capuronii</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya caryoptera</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya chinensis</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya crassifolia</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya crassinervia</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya enervis</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya ferrea</i>           | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya fulva</i>            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya griffithiana</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya helicina</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya kurzii</i>           | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya litoralis</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya mannii</i>           | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    |

| ESPECIES                           | F037 | F056 | F057 | F058 | F065 | F068 | F070 | F075 | F076 | F080 | F081 | F083 | F084 | F086 | F089 |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Cryptocarya myrtifolia</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya ovalifolia</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya retusa</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya robysiana</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya septentrionalis</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya spathulata</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya thouvenotii</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya wrayi</i>           | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Endlicheria lhotzkyi</i>        | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Endlicheria multiflora</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria campechiana</i>         | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria cannella</i>            | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria cayennensis</i>         | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria chrysophylla</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria rigida</i>              | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria subbullata</i>          | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Licaria triandra</i>            | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera communis</i>            | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera erythrocarpa</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera glauca</i>              | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera lucida</i>              | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera obtusiloba</i>          | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera praecox</i>             | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera sericea</i>             | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera triloba</i>             | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera umbellata</i>           | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

| ESPECIES                     | F037 | F056 | F057 | F058 | F065 | F068 | F070 | F075 | F076 | F080 | F081 | F083 | F084 | F086 | F089 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Litsea acuminata</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea calicaris</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea citriodora</i>     | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea coreana</i>        | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea faberi</i>         | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea glutinosa</i>      | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea japonica</i>       | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea lancifolia</i>     | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea polyantha</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea sessilis</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea umbrosa</i>        | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Machilus japonica</i>     | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Machilus thunbergii</i>   | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra ambigens</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra coriacea</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra falcifolia</i>  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra globosa</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra grandis</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra lanceolata</i>  | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra leucanta</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra puberula</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra rígida</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra salicifolia</i> | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra saligna</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Neolitsea aciculata</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Neolitsea aurata</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |



| ESPECIES                      | F037 | F056 | F057 | F058 | F065 | F068 | F070 | F075 | F076 | F080 | F081 | F083 | F084 | F086 | F089 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Neolitsea cassia</i>       | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Neolitsea javanica</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea aciphylla</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea acutifolia</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea auriculiformis</i>  | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea brevipes</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea bullata</i>         | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea canaliculata</i>    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea catharinensis</i>   | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea comoriensis</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea corymbosa</i>       | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea cryptocaryoides</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea curucutuensis</i>   | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea cymosa</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea dendrodaphne</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea diospyrifolia</i>   | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea divaricata</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea elegans</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea faucherei</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea gabonensis</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea globifera</i>       | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea glomerata</i>       | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea guianensis</i>      | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea indecora</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea itatiaie</i>        | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea kenyensis</i>       | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

| ESPECIES                       | F037 | F056 | F057 | F058 | F065 | F068 | F070 | F075 | F076 | F080 | F081 | F083 | F084 | F086 | F089 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Ocotea macrocarpa</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea madagascariensis</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea michelsonii</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea nervosa</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea nigra</i>            | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea oblonga</i>          | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea obtusata</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea odorifera</i>        | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea perforata</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea puberula</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea pulchella</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea rubra</i>            | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea schomburgkiana</i>   | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea splendens</i>        | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea tenuiflora</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Ocotea thouvenotii</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea tomentella</i>       | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea trichantha</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea trichophlebia</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea usambarensis</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea wachenheimii</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea americana</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea bancana</i>          | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea borbonia</i>         | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea caerulea</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea gamblei</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |

| ESPECIES                    | F037 | F056 | F057 | F058 | F065 | F068 | F070 | F075 | F076 | F080 | F081 | F083 | F084 | F086 | F089 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Persea kurzii</i>        | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea lingue</i>        | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea odoratissima</i>  | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea raimondii</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea rimosa</i>        | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea venosa</i>        | 1    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea villosa</i>       | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Phoebe macrophylla</i>   | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Phoebe porosa</i>        | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Phoebe porphyria</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Potameia antevaratra</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Potameia capuronii</i>   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Potameia chartacea</i>   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Potameia crassifolia</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Potameia eglandulosa</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Potameia resonjo</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Potameia thouarsii</i>   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Potameia velutina</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Ravensara areolata</i>   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Ravensara coriacea</i>   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Ravensara flavescens</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Ravensara floribunda</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Ravensara laevis</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Ravensara oblonga</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Ravensara perrieri</i>   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Ravensara pervillei</i>  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |

| ESPECIES                 | F037 | F056 | F057 | F058 | F065 | F068 | F070 | F075 | F076 | F080 | F081 | F083 | F084 | F086 | F089 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ravensara polyneura      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| Sassafras albidum        | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| Sassafras randaiense     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| Sassafras tzumu          | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| Urbanodendron bahiensi   | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    |
| Urbanodendron verrucosum | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    |

| ESPECIES                             | F093 | F098 | F118 | F120 | F122 | F124 | F137 | F150 | F152 | F159 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Actinodaphne glabra</i>           | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Actinodaphne glomerata</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Actinodaphne macrophylla</i>      | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Actinodaphne procera</i>          | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Alseodaphne hainanensis</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Alseodaphne semecarpifolia</i>    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aniba affinis</i>                 | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Aniba canellila</i>               | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aniba ferrea</i>                  | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aniba hypoglauca</i>              | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aniba rosaeodora</i>              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Aspidostemon andohahelense</i>    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon glandulosum</i>      | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon humbertianum</i>     | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon lacrimans</i>        | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon percoriaceum</i>     | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon perrieri</i>         | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon scintillans</i>      | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Aspidostemon trianthera</i>       | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia acuta</i>           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia assamica</i>        | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia cinnamomea</i>      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia congolana</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia corbisieri</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia cryptocaryoides</i> | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia diversiflora</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |

| ESPECIES                             | F093 | F098 | F118 | F120 | F122 | F124 | F137 | F150 | F152 | F159 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Beilschmiedia djalonensis</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia elata</i>           | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia emarginata</i>      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia fulva</i>           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia gaboonensis</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia grandifolia</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia jacques-felixii</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia laevis</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Beilschmiedia letouzei</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia mannii</i>          | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia microphylla</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia miersii</i>         | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia nitida</i>          | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia oblongifolia</i>    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia obovata</i>         | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia obscura</i>         | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia opposita</i>        | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia ovalis</i>          | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia pierreana</i>       | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia rígida</i>          | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia roxburghiana</i>    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia rugosa</i>          | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia sary</i>            | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Beilschmiedia sericans</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Beilschmiedia tarairi</i>         | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Beilschmiedia taubertiana</i>     | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

| ESPECIES                            | F093 | F098 | F118 | F120 | F122 | F124 | F137 | F150 | F152 | F159 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Beilschmiedia tawa</i>           | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Beilschmiedia velutina</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cinnamomum bejolghota</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum camphora</i>          | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum daphnoides</i>        | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum glaucescens</i>       | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum iners</i>             | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum japonicum</i>         | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum parthenoxylon</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum sieboldii</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cinnamomum zeylanicum</i>        | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya alba</i>             | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya alseodaphnifolia</i> | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya capuronii</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Cryptocarya caryoptera</i>       | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya chinensis</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya crassifolia</i>      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya crassinervia</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya enervis</i>          | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya ferrea</i>           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya fulva</i>            | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya griffithiana</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya helicina</i>         | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya kurzii</i>           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya litoralis</i>        | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya mannii</i>           | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |

| ESPECIES                           | F093 | F098 | F118 | F120 | F122 | F124 | F137 | F150 | F152 | F159 |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Cryptocarya myrtifolia</i>      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya ovalifolia</i>      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya retusa</i>          | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya robynsiana</i>      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Cryptocarya septentrionalis</i> | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya spathulata</i>      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya thouvenotii</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Cryptocarya wrayi</i>           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Endlicheria lhotzkyi</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Endlicheria multiflora</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Licaria campechiana</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria cannella</i>            | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria cayennensis</i>         | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria chrysophylla</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Licaria rigida</i>              | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Licaria subbullata</i>          | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Licaria triandra</i>            | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera communis</i>            | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Lindera erythrocarpa</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera glauca</i>              | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera lucida</i>              | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera obtusiloba</i>          | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera praecox</i>             | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera sericea</i>             | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera triloba</i>             | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Lindera umbellata</i>           | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |



| ESPECIES                     | F093 | F098 | F118 | F120 | F122 | F124 | F137 | F150 | F152 | F159 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Litsea acuminata</i>      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea calicaris</i>      | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea citriodora</i>     | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea coreana</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea faberi</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea glutinosa</i>      | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea japonica</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea lancifolia</i>     | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea polyantha</i>      | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea sessilis</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Litsea umbrosa</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Machilus japonica</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Machilus thunbergii</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra ambigens</i>    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra coriacea</i>    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra falcifolia</i>  | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra globosa</i>     | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra grandis</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra lanceolata</i>  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra leucanta</i>    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra puberula</i>    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra rígida</i>      | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra salicifolia</i> | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Nectandra saligna</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Neolitsea aciculata</i>   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Neolitsea aurata</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |

| ESPECIES                      | F093 | F098 | F118 | F120 | F122 | F124 | F137 | F150 | F152 | F159 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Neolitsea cassia</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Neolitsea javanica</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea aciphylla</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea acutifolia</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea auriculiformis</i>  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea brevipes</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea bullata</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea canaliculata</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea catharinensis</i>   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea comoriensis</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea corymbosa</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea cryptocaryoides</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea curucutuensis</i>   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea cymosa</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea dendrodaphne</i>    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea diospyrifolia</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea divaricata</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea elegans</i>         | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea faucherei</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea gabonensis</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea globifera</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea glomerata</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea guianensis</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea indecora</i>        | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea itatiaie</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea kenyensis</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |

| ESPECIES                       | F093 | F098 | F118 | F120 | F122 | F124 | F137 | F150 | F152 | F159 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Ocotea macrocarpa</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea madagascariensis</i> | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea michelsonii</i>      | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea nervosa</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea nigra</i>            | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea oblonga</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea obtusata</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea odorifera</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea perforata</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea puberula</i>         | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea pulchella</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea rubra</i>            | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea schomburgkiana</i>   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea splendens</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea tenuiflora</i>       | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea thouvenotii</i>      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ocotea tomentella</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea trichantha</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea trichophlebia</i>    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea usambarensis</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Ocotea wachenheimii</i>     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea americana</i>        | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea bancana</i>          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea borbonia</i>         | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea caerulea</i>         | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea gamblei</i>          | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

| ESPECIES                    | F093 | F098 | F118 | F120 | F122 | F124 | F137 | F150 | F152 | F159 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Persea kurzii</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea lingue</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea odoratissima</i>  | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea raimondii</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea rimosa</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea venosa</i>        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Persea villosa</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Phoebe macrophylla</i>   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Phoebe porosa</i>        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Phoebe porphyria</i>     | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Potameia antevratra</i>  | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Potameia capuronii</i>   | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Potameia chartacea</i>   | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Potameia crassifolia</i> | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Potameia eglandulosa</i> | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Potameia resonjo</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Potameia thouarsii</i>   | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Potameia velutina</i>    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| <i>Ravensara areolata</i>   | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ravensara coriacea</i>   | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ravensara flavescens</i> | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ravensara floribunda</i> | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ravensara laevis</i>     | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ravensara oblonga</i>    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ravensara perrieri</i>   | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| <i>Ravensara pervillei</i>  | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |

| ESPECIES                 | F093 | F098 | F118 | F120 | F122 | F124 | F137 | F150 | F152 | F159 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ravensara polyneura      | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| Sassafras albidum        | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Sassafras randaiense     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Sassafras tzumu          | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Urbanodendron bahiensi   | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Urbanodendron verrucosum | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    | 0    |