Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Marcelo Machado Leão

Características do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea* (O. Berg.) Landrum (cambuci) obtido em duas microrregiões da Mata Atlântica

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Ciências, Programa: Recursos Florestais. Opção em: Tecnologia de Produtos Florestais

Piracicaba
2012

Marcelo Machado Leão
Engenheiro agrônomo

Características do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea* (O. Berg.) Landrum (cambuci) obtido em duas microrregiões da Mata Atlântica

versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientador:
Prof. Dr. **JOSÉ OTÁVIO BRITO**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em Ciências, Programa: Recursos Florestais. Opção em: Tecnologia de Produtos Florestais

Piracicaba
2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP

Leão, Marcelo Machado
Características do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea* (O. Berg.) Landrum (cambuci) obtido em duas microrregiões da Mata Atlântica / Marcelo Machado Leão. - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. - - Piracicaba, 2012.
123 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2012.

1. Ativos florestais não madeireiros 2. Cambuci 3. Mata Atlântica 4. Mirtaceae 5. Óleo essencial I. Título

CDD 665.33
L437c

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

Dedico esse trabalho à presença de Deus na minha vida, na forma da minha família e meus amigos

AGRADECIMENTOS

Agradeço, do fundo do meu coração, aos meus pais José Flávio e Regina por estarem sempre juntos comigo.

À minha querida irmã Maria e ao meu cunhado Marcelo Gomes de Moraes por fazerem parte dessa conquista.

A todos os amigos, professores e funcionários do Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – Esalq/USP e do Instituto Agronômico de Campinas – IAC, que me ajudaram e contribuíram para a realização desse trabalho em especial:
Ao Professor Doutor José Otávio Brito por me acolher e pela prova de confiança, amizade e orientação ao longo do trabalho.

À Professora Doutora Márcia Ortiz Mayo Marques, do Instituto Agronômico/IAC, pela extrema atenção e comprometimento indispensáveis à realização deste projeto.

À Professora Doutora Marta Helena Fillet Spoto, pelo apoio à execução das análises sensoriais.

À pesquisadora Doutora Lenita Haber, pelas sugestões, colaborações e atenção dispensada, essencial ao desenvolvimento do projeto.

À pesquisadora Doutora Roselaine Facanalli, pelas sugestões, colaborações e atenção dispensada, essencial ao desenvolvimento do projeto.

Ao Professor Geraldo Bortolleto por todo apoio e entendimento que muito contribuiu para a realização dessa importante conquista.

À minha querida avó Maria Machado César Leão, por todos os ensinamentos e pensamentos positivos.

Aos estagiários Felipe Oriani e Bia Acosta por me apoiarem nos trabalhos de laboratório.

Aos senhores Douglas (Sítio do Belo) e Ronaldo (Sítio Recanto da Natureza) por fornecerem o acesso aos materiais de estudo indispensáveis para a realização do trabalho.

A todos os meus amigos que sempre me acompanharam nos momentos fáceis e difíceis de minha vida.

E, por fim, a todos que colaboraram direta, ou indiretamente, para a realização desse trabalho.

RESUMO

Características do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea* (O. Berg.) Landrum (cambuci) obtido em duas microrregiões da Mata Atlântica

A bioprospecção de moléculas da flora nativa brasileira tem permitido a descoberta de princípios ativos e a elaboração de novos produtos, contribuindo para que as indústrias se posicionem melhor no competitivo mercado de fármaco e cosméticos. Nesse contexto, o presente trabalho contemplou o estudo da composição química do óleo essencial e de extratos orgânicos obtidos a partir das folhas da espécie *Campomanesia phaea* (O. Berg.) Landrum (cambuci), em duas regiões do estado de São Paulo, com distintas características ambientais. As áreas estudadas situaram-se no domínio da Floresta Ombrófila Densa (FOD), na microrregião de Paraibuna-SP, e no domínio da Floresta Estacional Semidecidual (FES), microrregião de Limeira-SP, ambas pertencentes ao bioma da Mata Atlântica. Procurou-se avaliar a possibilidade da eventual utilização dos materiais como matéria-prima para a produção de óleos essenciais a serem empregados na indústria cosmética e perfumaria. O rendimento médio do óleo essencial obtido a partir das folhas de *Campomanesia phaea* coletadas na microrregião de Limeira-SP (FES) apresentou valores superiores, quando comparados com o rendimento obtido partir do material coletado na microrregião de Paraibuna-SP (FOD). As análises da composição química dos óleos essenciais extraídos das folhas de *Campomanesia phaea* realizadas durante o período experimental permitiram detectar a presença de 29 (vinte e nove) substâncias químicas. Os principais compostos encontrados foram *trans*-β-*ocimeno, linalol, trans-cariofileno, biciclogermacreno, trans-nerolidol* e *óxido de cariofileno.* Em relação às análises sensoriais das fragrâncias elaboradas a partir do óleo essencial extraído das folhas de cambuci, pôde-se verificar que, para as condições dos testes desenvolvidos, não foram detectadas diferenças significativas nas amostras provenientes das duas localidades.

Palavras-chaves: Cambuci; *Campomanesia phaea*; Óleo essencial; Mata Atlântica; *Mirtaceae*; Ativos florestais não madeireiros

ABSTRACT

Characteristics of essential oil extracted from the leaves of *Campomanesia phaea* (O. Berg.) Landrum (cambuci) obtained in two microregions of the Atlantic forest

The bioprospecting of molecules of Brazilian native flora has allowed the discovery of active principles and the development of new products, helping the industries best position themselves in the competitive pharmaceutical and cosmetics market. In this context, this work included the study of the chemical composition of the essential oil and organic extracts obtained from the leaves of the species *Campomanesia phaea* (O. Berg.) Landrum (cambuci) in two regions in the State of São Paulo, in different environmental characteristics. The areas studied were located in Ombrophilous dense forest (ODF), in the microregion of Paraibuna-SP, and in the area of Seasonal Semideciduous Forest (SSF), in the microregion of Limeira-SP, both belonging to the Atlantic forest biome. It was sought to evaluate the possibility of eventual use of materials such as raw material for the production of essential oils to be employed in cosmetics and Perfumery. The average yield of essential oil obtained from the leaves of *Campomanesia phaea* collected in Limeira-SP (SSF) showed higher values, when compared with the income derived from the material collected in Paraibuna-SP (ODF). The analysis of the chemical composition of the essential oils extracted from the leaves of Campomanesia phaea which were carried out during the experimental period have allowed to detect the presence of 29 (twenty-nine) chemicals. The main compounds found were *trans*-β-*ocimene, linalool, trans-caryophyllene, bicyclogermacren, trans-nerolidol* and *caryophyllene oxide.* Regarding sensory analysis of fragrances elaborated from the essential oil extracted from the leaves of cambuci, it was observed that for the test conditions developed, no significant differences were detected in samples from two locations.

Keywords: Cambuci; Campomanesia phaea; Essential oil; Atlantic Forest; Mirtaceae; Non-timber forest assets

SUMÁRIO

RESUMO..... 7

ABSTRACT..... 9

1 INTRODUÇÃO..... 13

2 DESENVOLVIMENTO..... 15

2.1 Revisão bibliográfica..... 15

2.1.1 O perfume das plantas..... 15

2.1.2 Óleos essenciais..... 16

2.1.3 O bioma da Mata Atlântica..... 19

2.1.4 Tipos de vegetação do domínio da Mata Atlântica..... 22

2.1.5 A família *Myrtaceae*..... 25

2.1.6 O cambuci (*Campomanesia phaea*)..... 30

2.1.7 A importância dos produtos florestais não madeireiros..... 35

2.1.8 Análise sensorial..... 39

2.1.9 Caracterização edafo-climática das áreas objeto de amostragem no estado de São Paulo..... 40

2.2 Materiais e métodos..... 40

2.2.1 Coleta do material vegetal..... 40

2.2.2 Avaliação da fertilidade do solo nos sítios de coleta..... 46

2.2.3 Avaliação do clima regional nos compartimentos ambientais..... 46

2.2.4 Estudo do óleo essencial obtido a partir das folhas de *Campomanesia phaea*.. 46

2.2.4.1 Rendimento médio de óleo essencial..... 46

2.2.4.2 Composição química do óleo essencial..... 48

2.2.5 Preparo dos extratos..... 48

2.2.6 Avaliação do teor de polifenóis totais..... 49

2.2.7 Avaliação da atividade antioxidante..... 50

2.3 Obtenção do óleo essencial em planta-piloto..... 51

2.4 Análises sensoriais do óleo essencial de *Campomanesia phaea*..... 52

2.4.1 Preparo das amostras para a análise sensorial do óleo essencial..... 52

2.5 Modelagem e análise exploratória dos dados..... 57

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 59

3.1 Avaliação da fertilidade do solo nos dois locais de coleta das amostras de folhas de *Campomanesia phaea* (cambuci)..... 59
3.2 Avaliação do clima nas microrregiões objeto de estudo (Paraibuna-SP e Limeira-SP)..... 63
3.3 Avaliação do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea*..... 64
3.3.1 Rendimento do óleo essencial..... 64
3.3.2 Composição química do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea* (cambuci)..... 73
3.3.2.1 Análise dos principais compostos de óleo essencial..... 80
3.4 Avaliação dos extratos etanólicos extraídos das folhas de *Campomanesia phaea* (cambuci)..... 81
3.4.1 Fenóis totais..... 83
3.5 Atividade antioxidante dos extratos de *Campomanesia phaea*..... 84
3.6 Avaliação do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea* em planta-piloto..... 86
3.6.1 Rendimento de óleo essencial extraído em planta-piloto..... 86
3.6.2 Avaliação química do óleo essencial extraído em planta-piloto..... 86
3.7 Análises sensoriais da fragrância obtida a partir do óleo essencial de *Campomanesia phaea*..... 89
3.7.1 Teste olfativo triangular de diferença..... 90
3.7.2 Teste de preferência – comparação pareada..... 90
3.7.3 Teste olfativo de aceitação com utilização da escala hedônica 90
4 CONCLUSÕES..... 93
REFERÊNCIAS..... 95
APÊNDICES..... 105

1 INTRODUÇÃO

Os aromas têm feito parte da vida do homem há vários séculos. Ao longo da história, muitos povos, primitivos ou civilizados, fizeram uso das essências de plantas aromáticas na medicina, culinária e em cerimônias religiosas. Os egípcios, por exemplo, utilizaram material aromático no processo de mumificação dos corpos, e também na cosmética e na medicina. Além deles, também os chineses, indianos, hebreus, árabes, gregos e romanos empregaram substâncias aromáticas para diversas finalidades.

No mundo moderno, com o desenvolvimento tecnológico, os aromas adquiriram nova e importante função: melhorar a qualidade sensorial de inúmeros artigos oferecidos no mercado – desde produtos de limpeza e higiene, passando pelos alimentos e medicamentos, e, principalmente, os cosméticos e perfumes. Estes últimos resultam de uma mistura especial de vários aromas, solventes, fixadores e óleos.

Os chamados óleos essenciais podem ser definidos como um grupo de substâncias naturais quimicamente complexas e de composição variável, com propriedades aromatizantes, extraídas de diferentes partes das plantas (raízes, flores, frutos, sementes, madeira e cascas), por meio de processos específicos, principalmente, pela hidrodestilação.

Atualmente, o emprego dos óleos essenciais na indústria cosmética mundial reflete uma tendência cada vez mais acentuada no sentido de "vegetalizar" seus produtos, por meio do uso de fontes renováveis, que apresentem baixo impacto ambiental, substituindo matérias-primas sintéticas e de origem animal ou fóssil. Como exemplos dessa situação, em nosso país, podem ser citados: a utilização, com sucesso, do óleo essencial extraído de diversas espécies vegetais da rica flora brasileira, no processo de fabricação de cosméticos, como é o caso da pitanga (*Eugenia uniflora* L.), da candeia – *Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish – e da palmarosa (*Cymbopogon martinii* var. *motia*), entre muitas outras plantas.

Assim, a descoberta de novas matérias-primas e princípios ativos, com a bioprospecção de moléculas provenientes de exemplares da flora, permite a elaboração de novos produtos, possibilitando que as empresas se posicionem melhor nesse competitivo mercado, sempre carente de inovações.

Nesse contexto, o presente trabalho contempla o estudo da composição química do óleo essencial obtido a partir das folhas da *Campomanesia phaea* (cambuci), na região (Mata Atlântica), visando sua eventual utilização como matéria-prima na produção de óleos essenciais para emprego na indústria cosmética e de perfumaria.

É fato comprovado que o sucesso empresarial na fabricação e na comercialização de óleos essenciais depende da eficácia intrínseca do produto, no caso, da aceitação sensorial, e também, de outros fatores que influenciam o mercado, como produtividade, padronização, preço competitivo e grau de diferenciação em relação à concorrência. Para avaliar o potencial de aproveitamento comercial do óleo eventualmente produzido a partir da *Campomanesia phaea* (cambuci), o trabalho em questão foi complementado com a sua avaliação sensorial.

Considerando, ainda que a identificação e o desenvolvimento de novos produtos obtidos a partir das plantas poderão trazer impactos econômicos e ambientais altamente positivos, influenciando toda uma cadeia de negócios, o trabalho proposto se reveste de maior importância, à medida que pode contribuir para o desenvolvimento sustentável da nossa sociedade.

Essas cadeias produtivas, bastante significativas para o Brasil e o mundo, que se apresentam com grande potencial de crescimento, iniciam-se no cultivo das plantas, passando pela extração e a produção de ativos naturais. Envolvem, ainda, as empresas fabricantes de produtos químicos utilizados em conjunto para a elaboração dos perfumes e cosméticos.

Dessa forma, o principal objetivo do trabalho realizado foi qualificar, quantificar e comparar os componentes químicos existentes no óleo essencial e extratos obtidos a partir do processamento das folhas provenientes da espécie *Campomanesia phaea* (O. Berg.) (cambuci), em diferentes épocas do ano, em duas microrregiões fitogeográficas diferentes, pertencentes ao domínio da Mata Atlântica, sendo elas: uma cultivada em sua região de ocorrência natural (Paraibuna-SP: Floresta Ombrófila Densa) e outra cultivada fora de sua área de dispersão natural (Limeira-SP: Floresta Estacional Semidecidual). O trabalho contemplou também, a realização de análises sensoriais dos produtos obtidos, para avaliar e indicar as possibilidades de seu emprego na indústria de perfumes e cosméticos.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão bibliográfica

2.1.1 O perfume das plantas

As plantas oferecem um mundo variado de cores e odores e, muitas vezes, passam despercebidos, mas podem oferecer experiências sensoriais bastante gratificantes; e, também, surpreender pelos seus inesperados contrastes. São doces ou acres, fortes ou suaves, agradáveis ou extremamente agressivos.

Considerados úteis, indispensáveis, fúteis ou hedônicos, de acordo com as diferentes culturas e pessoas, essenciais para algumas economias, ou causas de conflitos armados, utilizados frescos, após a colheita na natureza, ou resultado de sábias operações de maceração ou destilação, os vegetais aromáticos vêm fascinando os homens desde os tempos mais remotos (JAUBERT, 1998).

Certos vegetais são aromáticos ou simples odorantes pela sua aptidão de fabricar moléculas complexas que a indústria química se esforça para reproduzir, muitas vezes sem sucesso. As essências (ou óleos essenciais) sintetizadas pelas plantas são misturas, em proporção muito variável, de diversas moléculas, sendo que aquelas mais importantes do ponto de vista aromático nem sempre são as mais abundantes. A grande diversidade é um belo exemplo da extraordinária capacidade de síntese do mundo vegetal (PERRIN; COLSON, 1988).

Para esses autores, em algumas plantas, a síntese e a estocagem das essências se efetuam pela existência de cavidades, bolsas ou canais secretores, nos tecidos profundos das raízes, pelos, caules, hastes ou pelas folhas; em outras, são formações muito superficiais (pelos ou tricomas grandulares) que asseguram essas mesmas funções.

Segundo Raynal e Aubaile-Sallenave (1988), cada família vegetal oferece uma gama variada de aromas, das quais apenas uma parte ínfima é utilizada pelo homem: as famílias das labiatas e as umbelíferas, por exemplo, possuem perfumes quentes e claros, os das anacardiáceas são corrosivos e escaldantes, os das apocináceas, inebriantes e pesados. As piperáceas, nas horas quentes do dia, exalam aromas ativos, que lembram o cheiro de fumaça, e as ninfeáceas, no início da noite, expelem odores amargos e úmidos. Por outro lado, os odores das crucíferas e bracicáceas são picantes, escaldantes e irritantes, como é o caso da mostarda, repolho e rabanete.

Para essas autoras, no mundo das plantas algumas famílias são reconhecidas por um aroma característico, como é o caso das mirtáceas, que vegetam nas zonas tropicais e subtropicais, na forma de árvores e arbustos, cujas folhas e frutos são fortemente aromáticos.

E citam alguns exemplos dessas mirtáceas: na zona mediterrânea, na Córsega, extrai-se um aroma delicioso, de uma planta com propriedades condimentares, a mirta (*Myrtus communis*). Buquês dessa planta eram utilizados nas urnas mortuárias do antigo Egito para homenagear os mortos. *Eugenia caryophyllata*, das ilhas Molucas, fornece o cravo-da-índia (botão seco) e outras espécies de *Eugenia* fornecem frutos perfumados. Da Austrália, vem o cajepute (*Melaleuca lecaudendron*), uma pequena árvore, cujas folhas fornecem um óleo muito odorante, usado na fabricação de perfumes e cosméticos. Também são da família mirtácea os eucaliptos (*Eucalyptus*), hoje cultivados em todo o mundo, gênero que compreende mais de 500 espécies, algumas delas odoríferas. Da Jamaica, vem a *Pimenta officinalis*, cujos frutos são colhidos secos e possuem um sabor análogo ao do cravo-da-índia (RAYNAL; AUBAILE-SALLENAVE, 1988).

Jaubert (1988) informa que os perfumes das plantas têm fascinado os químicos desde o século XIX, que tentaram extrair em laboratório algumas substâncias; a primeira essência foi amêndoa amarga, na qual Vogel isolou o benzaldeído, em 1818. O desenvolvimento da química, no século seguinte, foi propício às sínteses de várias moléculas odorantes, como cumarina, vanilina, alfa-terpineol, mentol, entre outras.

Este autor ressalta, no entanto, que os progressos da química foram incontestavelmente mais rápidos, a partir de 1952, com o desenvolvimento, por James & Martin, da técnica de separação e análise pela cromatografia em fase gasosa. Esse procedimento permite análises de quantidades muito pequenas de materiais e aplica-se a todas as substâncias voláteis com resultados de grande precisão. Outros progressos consideráveis nesse campo foram obtidos com o aparecimento da espectometria de massa, seguida da ressonância magnética nuclear. Essas novas técnicas permitiram denominar atualmente de 25.000 a 30.000 moléculas odorantes.

2.1.2 Óleos essenciais

As plantas apresentam, além do metabolismo primário, responsável pela produção de celulose, lignina, proteínas, lipídios, açúcares e outras substâncias relacionadas com suas principais funções vitais, o chamado metabolismo secundário, do qual resultam substâncias de baixo peso molecular, que, geralmente, são produzidas em pequenas quantidades e conhecidas como metabótilos secundários.

Essas substâncias químicas estão associadas a várias funções necessárias à sobrevivência do vegetal em seu ecossistema, exercendo papel fundamental na defesa contra micro-organismos patogênicos, na proteção contra predadores, insetos e animais herbívoros, bem como na atração e orientação de insetos e outros agentes fecundadores, favorecendo a sua polinização.

Além dessas funções, Holzke et al. (2006) mostraram ação dos compostos voláteis na regulação da perda de água pela planta e no controle da variação da temperatura das suas folhas e dos meristemas, ressaltando que tais substâncias exercem importante papel na ecologia vegetal, além de funções fisiológicas importantes.

Dentre essas substâncias de baixo peso molecular, os óleos essenciais são definidos como compostos voláteis, produzidos pelas plantas, formados por uma mistura de componentes químicos, que possuem como principal característica as propriedades aromáticas. (WOLFFENBÜTTEL, 2007).

A estrutura desses compostos voláteis constitui-se pelos elementos carbono, oxigênio e hidrogênio. A sua classificação química, no entanto, é mais complexa, por serem formados por uma mistura de diversas moléculas orgânicas, tais como hidrocarbonetos, ácidos carboxílicos, acetatos, alcoóis, ésteres, aldeídos, cetonas, fenóis, entre outras. Os óleos essenciais normalmente são produzidos por estruturas secretoras especializadas, que podem estar localizadas em uma parte específica da planta, ou, até mesmo, em toda planta.

Esses compostos podem estar presentes em diversos órgãos do vegetal (flores, folhas, cascas, rizomas e frutos) e, geralmente, são extraídos pela técnica de arraste a vapor, hidrodestilação, prensagem ou extração com solventes orgânicos (WOLFFENBÜTTEL, 2007).

Segundo Simões (1999), a composição química do óleo volátil extraído do mesmo órgão de uma mesma espécie vegetal pode variar significativamente, de acordo com a época de coleta, do clima e do tipo de solo, onde a planta se desenvolve.

Dessa forma, as características quali-quantitativas dos óleos essenciais são determinadas por fatores genéticos (SIMÕES et al., 2004) e fatores ambientais, como sazonalidade, temperatura, disponibilidade hídrica, radiação, nutrientes, altitude, entre outros, que podem causar variações significativas na sua composição química (GOBBO-NETO; LOPES, 2007). Tais compostos apresentam grande variabilidade estrutural, em diversas situações, por causa de estresses bióticos e abióticos, que acarretam novas rotas biossintéticas de transformação, a partir dos metabólitos primários.

Os óleos essenciais, que constituem os elementos voláteis contidos em muitos órgãos vegetais, estão relacionados com diversas funções necessárias à sobrevivência vegetal, e exercem papel fundamental na defesa contra micro-organismos (SIQUI et al., citado por OLIVEIRA et al., 2006). Estabeleceu-se cientificamente que aproximadamente 60% dos óleos essenciais possuem propriedades antifúngicas e 35% exibem propriedades antibacterianas (BHAVANANI; BALLOW, 1992, citados por OLIVEIRA et al., 2006), por isso apresentam grande interesse econômico.

Os óleos essenciais são produzidos e armazenados pelas plantas em estruturas anatômicas altamente especializadas, como tricomas glandulares, células oleíferas, cavidades secretoras, ductos e laticíferos (BUCHANAN et al., 2000). Podem ser misturas complexas, chegando a conter cem ou mais compostos orgânicos, normalmente voláteis aromáticos, que conferem odor característico à planta (WATERMAN, 1993).

Por apresentarem misturas de diferentes concentrações, a classificação química dos óleos essenciais é difícil, mas geralmente, possuem um composto majoritário. A grande maioria é constituída de derivados fenilpropanóides, ou de terpenóides, de acordo com a sua origem biossintética. O primeiro grupo caracteriza-se por compostos com uma cadeia lateral de três átomos de carbono derivados de ácidos aminados aromáticos. Por outro lado, os terpenóides constituem uma grande variedade de substâncias vegetais, sendo esse termo empregado para designar todas as substâncias, cuja origem biossintética deriva de unidades do isopreno. Os compostos terpênicos mais frequentes nos óleos voláteis são os monoterpenos e os sesquiterpenos (CARDOSO et al., 2000).

Para Simões e Spitzer (2004), os óleos essenciais possuem viscosidade semelhante à de outros óleos, e sua composição envolve uma ampla gama de compostos, como hidrocarbonetos terpênicos, alcoóis simples e terpênicos, aldeídos, cetonas, fenóis, ésteres, éteres, óxidos, peróxidos, furanos, ácidos orgânicos, lactonas, cumarinas, e até compostos que podem conter enxofre.

As indústrias de perfumaria, de cosméticos e de aromatizantes alimentares absorvem quase a totalidade das essências naturais e dos respectivos derivados, o que justifica o alto nível técnico atingido na sua preparação e o elevado valor econômico que representam; as indústrias de tintas e vernizes consomem quantidades importantes de algumas essências, utilizando-as na flotação de minérios e na preparação de agentes molhantes; na medicina, tais substâncias entram na formulação de antissépticos, antiespamódicos, inalantes e analgésicos, segundo Costa (1994) e Agronômico (1957), citados por Rissato et al. (2004). Dessa forma, o estudo de compostos voláteis produzidos pelas plantas se reveste de grande importância, uma

vez que apresentam importantes funções fisiológicas, ecológicas e, ainda, grande interesse econômico.

2.1.3 O bioma da Mata Atlântica

No passado, a Mata Atlântica estendia-se ao longo de quase todo o litoral brasileiro, chegando até o Leste do Paraguai e o Nordeste da Argentina. Abrangia mais de 1,5 milhões de km^2, sendo que 92% dessa área localizavam-se no Brasil, cobrindo quase 15% do território nacional (SOUZA, 2009). Essas florestas foram as que mais sofreram degradação, pois nelas se iniciou a colonização do Brasil e hoje os fragmentos florestais remanescentes representam apenas 9% da cobertura original (FUJIHARA et al., 2009).

De acordo com Souza (2009), a Mata Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, situando-se entre as latitudes 4^o a 32^o S. Essa formação cobre uma ampla faixa de diferentes zonas climáticas e formações vegetais, de tropicais a subtropicais. Sua elevação vai do nível do mar a 2.900 m, com mudanças abruptas no tipo profundidade dos solos e na temperatura média do ar (MANTOVANI, 2003, citado por SOUZA, 2009).

A evolução da Mata Atlântica é marcada por períodos de intercâmbio biológico, por meio da conexão com outras florestas sul-americanas (como a Amazônia e as florestas andinas), seguidos por períodos de isolamento, que levaram à especiação geográfica. Dessa forma, sua biota é composta tanto por espécies antigas (pré-Pleistoceno), como por espécies novas (Pleistoceno), segundo Silva e Casteleti, 2003 (citados por SOUZA, 2009) e várias áreas de endemismo têm sido nelas identificadas (SILVA et al., 2004, citados por SOUZA, 2009).

A Floresta Atlântica é um dos biomas mais ricos em diversidade biológica, e, também, um dos mais ameaçados do planeta. Por isso, figura entre os cinco primeiros biomas no *ranking* dos 25 *hotspots* elencados pelos cientistas. O conceito foi formulado pela primeira vez por Norman Myers, em 1988, identificando pontos, em florestas tropicais, caracterizados tanto por níveis excepcionais de endemismo de plantas, como por taxas notáveis de destruição de hábitats.

Esse conceito foi aperfeiçoado ao longo do tempo, introduzindo patamares quantitativos para a designação das áreas de preservação ambiental. Para qualificar-se como *hotspot*, uma região deve preencher pelo menos dois critérios: abrigar no mínimo 1.500 espécies de plantas vasculares endêmicas e possuir 30% ou menos da sua vegetação original (extensão da cobertura do hábitat histórico) mantida.

Essa análise identificou, em 1999, 25 *hotspots* que abrigavam em conjunto, como endêmicas, 44% das plantas do planeta e 35% dos vertebrados terrestres (mamíferos, aves, répteis e anfíbios) em uma área que cobria anteriormente 11,8% da superfície terrestre e, que atualmente foi reduzida a apenas 1,4% da superfície terrestre (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005). Posteriormente, em 2004, a análise foi ampliada, e, atualmente, estão elencadas 34 regiões consideradas *hotspots.*

No domínio da Mata Atlântica, pelo menos cinco áreas de endemismo podem ser reconhecidas, com base na distribuição de vertebrados terrestres e plantas: Brejos Nordestinos, Pernambuco, Bahia Central, Costa da Bahia e Serra do Mar, todas situadas no território brasileiro (SILVA; CASTELETI, 2003; SILVA et al., 2004, citados por SOUZA, 2009). Apesar de ter sido muito devastada, ela ainda abriga mais de 8.000 espécies endêmicas de plantas vasculares, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (MYERS et al., 2000, citados por SOUZA, 2009).

Segundo Souza (2009), a degradação da Mata Atlântica vem ocorrendo desde o início da colonização europeia, com a ocupação humana nos primeiros espaços territoriais próximos à região costeira e a extração do pau-brasil. A essa atividade, seguiram-se os impactos dos diferentes ciclos de exploração, como o do ouro, o da cana-de-açúcar e, posteriormente, o do café. Ao longo do tempo, o desenvolvimento de outras atividades econômicas, com o advento do processo de industrialização e a consequente urbanização, também contribuiu para a redução drástica da exuberante vegetação natural.

A destruição da Mata Atlântica acentuou-se a partir de 1970, provocando alterações severas dos ecossistemas, com grande fragmentação dos hábitats e perda de sua biodiversidade. É preciso lembrar que as principais cidades e metrópoles brasileiras situam-se nas áreas originalmente ocupadas pela Mata Atlântica (FUJIHARA et al., 2009).

Atualmente, mais de 67% da população brasileira vivem na área da Mata Atlântica. São mais de 120 milhões de habitantes em mais de 3.400 municípios, que correspondem a 61% dos existentes no Brasil. Destes, 2.528 municípios possuem a totalidade dos seus territórios no bioma (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE, 2001, citados por SOUZA, 2009).

O resultado atual é a perda quase total das florestas originais intactas e a contínua devastação dos remanescentes florestais existentes, colocando a Mata Atlântica em péssima posição de destaque no mundo: é um dos conjuntos de ecossistemas mais ameaçados de extinção (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2001).

A devastação da Mata Atlântica ocorre por várias causas, sendo a mais impactante o avanço da urbanização, muitas vezes, sem planejamento prévio, estimulada pela especulação imobiliária. O desmatamento é causado também pelas atividades agropecuárias e pela mineração, bem como para a instalação e a expansão das obras de infraestrutura destinadas a atender a grande faixa da população que vive em antigas áreas de domínio das matas (FUJIHARA et al., 2009).

Segundo Souza (2009), muitos estudiosos propõem uma série de medidas a fim de se garantir a conservação da biodiversidade dos remanescentes de Mata Atlântica. Para Tabarelli et al. (2005), por exemplo, são fundamentais o controle e fiscalização da legislação vigente e, principalmente, a integração dos diversos instrumentos regulatórios, políticas públicas e programas independentes desenvolvidos por organizações não-governamentais em uma estratégia abrangente para o estabelecimento de redes de paisagens sustentáveis na região, os chamados corredores de biodiversidade.

Pesquisadores como Joly et al. (2008), por sua vez, também citados por Souza (2009) apontam a necessidade de criação de um sistema de informação ambiental que permita, concomitantemente, aumentar o conhecimento acadêmico sobre a biodiversidade e estabelecer mecanismos e estratégias para utilizar este patrimônio de forma sustentável.

Segundo Souza (2009), uma das grandes barreiras para a conservação de florestas tropicais é a falta de conhecimentos sobre essas regiões. A cada ano, são descritas inúmeras novas espécies, porém, ainda existem áreas pouco conhecidas, e os recursos humanos e investimentos para esses trabalhos são limitados.

Além disso, faltam políticas claras que definam prioridades das ações destinadas à aplicação dos recursos humanos e financeiros, de forma que eles atendam à urgência de reverter o processo de degradação (CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL et al., 2000).

Na grande diversidade de espécies vegetais existentes na Mata Atlântica, muitas delas são mencionadas na literatura, devido a sua capacidade de produzir óleos essenciais. Dessa forma, a avaliação dos teores e composição do óleo essencial de espécies nas condições ambientais da Mata Atlântica poderá representar um potencial de aproveitamento para o uso aromático e/ou farmacêutico.

Em pesquisas realizadas em compêndios botânicos da Floresta Atlântica sobre espécies que apresentam potencial de uso cosmético e farmacêutico, Biavatti et al. (2007) relacionam 245 espécies vegetais pertencentes a 98 famílias. As famílias com maior número

de espécies com esse potencial foram: *Asteraceae, Fabaceae, Annonaceae, Clusiaceae, Anacardaceae, Apiaceae, Bignoniaceae, Solanaceae* e *Myrtaceae.*

2.1.4 Tipos de vegetação do domínio da Mata Atlântica

A metodologia fitogeográfica proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais varia de acordo com a classificação fisionômico-ecológica, compreendida dentro de uma hierarquia de formações, segundo Ellemberg e Miller-Dombis (1966), delimitando, assim, a *região ecológica florística*, que corresponde a um tipo de vegetação, a ser inicialmente separada pela *classe de formação,* que corresponde à estrutura fisionômica determinada pelas formas de vida dominantes, podendo ser *florestal* e *não-florestal.*

Para cada classe de formação segue-se a *subclasse*, caracterizada por dois parâmetros de clima – o Ombrófilo e o Estacional –, ambos distinguidos pela correlação das médias mensais da precipitação, com o dobro da temperatura (Índice de BAGNOULS; GAUSSEN, 1957), checada pela adaptação dos órgãos de crescimento das plantas, com o sistema de proteção ao déficit hídrico nos solos. Após a definição da subclasse, o grupo de formação é determinado pelo tipo de transpiração estomática foliar e pela fertilidade dos solos.

Em seguida, o subgrupo de formação, que indica o comportamento das plantas segundo seus hábitos, e, finalmente, a formação propriamente dita, determinada pelo ambiente (forma de relevo). Assim, o que se assinala nas formações florestais é o comportamento do dossel florestal dado pelas espécies dominantes e por outras espécies particulares mais ou menos casuais (IBGE, 1992a).

Tabela 1 - Esquema de classificação da vegetação brasileira (classificação fitogeográfica)

Império Florístico			
Zona	**Região**	**Classe de Formação**	**Subclasse de Formação**
Neotropical	**Mata Atlântica**	**Floresta**	**Ombrófila:** 0 a 4 meses secos
		Floresta	**Estacional:** 4 a 6 meses secos ou com 03 meses abaixo de 15ºC

Fonte: IBGE (1992b) - Modificado

As formações pioneiras consistem de ecossistemas associados à Mata Atlântica: o mangue (vegetação com influência marinha e fluvial, que estabelece estreita relação com a Floresta Pluvial Tropical Atlântica, por meio das drenagens), as dunas (cordões arenosos), a floresta de várzea (que é periodicamente inundada, apresentando espécies com 20 m a 30 m de altura), e a restinga (vegetação arbóreo-arbustiva existente nas encostas baixas ou morros baixos da Serra do Mar).

Os campos de altitude, por sua vez, consistem na vegetação característica dos planaltos de cadeia montanhosa marítima, acima de 2000 metros, assentando-se sobre rochas cristalinas (RIZZINI, 1979; VELOSO; GOES-FILHO, 1982).

O bioma da Mata Atlântica caracteriza-se por diferentes fitofisionomias: Floresta Ombrófila Densa, Aberta e Mista, Floresta Estacional Decidual e Semidecidual, Formações Pioneiras e Campos de Altitude (SOUZA, 2009; FUJIHARA et al., 2009).

Floresta Ombrófila Densa ou Pluvial Tropical**:** situa-se em elevações montanhosas, com variações fisionômicas e riqueza e diversidade de espécies elevadas e é perenifólia. O dossel é formado por árvores com 20 m a 30 m de altura, apresentando abundância de lianas, epífitas e palmeiras. Essa fisionomia pode ser subdividida de acordo como a hierarquia topográfica, como: Floresta Pluvial Baixo Montana (ou Submontana), que ocorre à base e nos contrafortes da cadeia de montanhas ao longo do litoral, entre cerca de 300-800 m, e Floresta Pluvial Montana, localizada na parte mediana (Montana) e superior (Alto-montana) da cadeia de montanhas, revestindo as serras entre 800 m e 1500-1700 m de altitude. Os solos dominantes nessas formações florestais são os latossolos e podzólicos, ambos de baixa fertilidade.

Floresta Ombrófila Mista: ocorre principalmente nos planaltos dos estados da Região Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) e nos maciços descontínuos de São Paulo e Rio de Janeiro (Serras de Paranapiacaba, Mantiqueira e Bocaina). As árvores possuem 25 m a 30 m de altura e um grande número de epífitas (IBGE, 1992a; RIZZINI, 1979; VELOSO; GOES-FILHO, 1982).

Floresta Estacional Semidecidual: São áreas mais abertas e relativamente pobres em diversidade. O conceito ecológico desse tipo de vegetação está condicionado pela dupla estacionalidade climática, uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada, e outra subtropical, sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno, com temperaturas médias inferiores a 15˚C.

Na Floresta Estacional Semidecidual, a percentagem de espécies caducifólias do conjunto florestal varia de 20% a 50%. A designação de floresta mesófila semidecídua, adaptada de Rizzini (1963), foi também muito usada por expressar as características

climáticas dominantes na sua região de ocorrência. Segundo Font Quer (1953), mesófilo é o vegetal que se desenvolve em valores de temperatura e umidade médios. A denominação também faz menção à deciduidade observada em algumas espécies típicas dessa formação, na estação seca.

Atualmente, a designação mais aceita para essa formação é Florestal Estacional Semidecidual (IBGE, 1992a), pois o termo estacional expressa exatamente as transformações de aspecto ou comportamento da comunidade, conforme as estações do ano (ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - ACIESP, 1997).

A floresta estacional semidecidual foi a formação dominante das terras delimitadas na região de Campinas. Nessa área, essa formação teve sua distribuição concentrada principalmente nos domínios da Depressão Periférica Paulista, dando lugar em algumas partes mais elevadas da Depressão, com características próprias, para pequenas manchas de cerrado. Foi nessa condição que a floresta estacional semidecidual mais sofreu com as intervenções antrópicas, estando restritas hoje a pequenos fragmentos remanescentes, encravados em áreas de difícil acesso, considerados inaptos para práticas agrícolas, ou protegidos na forma de reservas ou parques ecológicos por ação institucional, e até por alguns proprietários rurais.

Essa formação caracteriza-se por apresentar um dossel não perfeitamente contínuo (irregular), entre 15 m e 20 m de altura, com a presença de árvores emergentes de até 25-30 m de altura. Nesses extratos superiores, observa-se a predominância de algumas famílias, como *Anacardiaceae, Bombacaceae, Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Apocynaceae, Fabaceae, Lecythidaceae, Lauraceae*, entre outras.

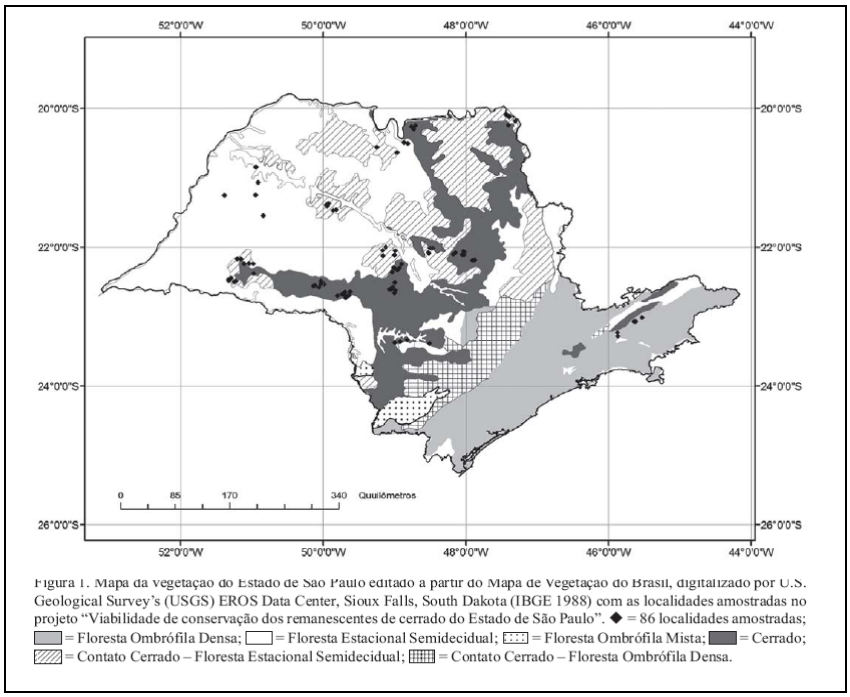


Figura 1. Mapa da vegetação do Estado de São Paulo editado a partir do Mapa de Vegetação do Brasil, digitalizado por U.S. Geological Survey's (USGS) EROS Data Center, Sioux Falls, South Dakota (IBGE 1988) com as localidades amostradas no projeto "Viabilidade de conservação dos remanescentes de cerrado do Estado de São Paulo". ◆ = 86 localidades amostradas; = Floresta Ombrófila Densa; = Floresta Estacional Semidecidual; = Floresta Ombrófila Mista; = Cerrado; = Contato Cerrado – Floresta Estacional Semidecidual; = Contato Cerrado – Floresta Ombrófila Densa.

Fonte: Siqueira e Durigan (2007)

Figura – 1 Mapa da vegetação do estado de São Paulo

2.1.5 A família *Myrtaceae*

A família *Myrtaceae* Jussieu leva esse nome por causa do botânico francês Antoine-Laurent Jussieu (1748-1836), autor de um sistema pioneiro de classificação de plantas, que serviu de base para trabalhos posteriores. É uma das famílias de maior riqueza específica, nas mais diversas formações vegetais brasileiras. Pertence à divisão *Magnoliophyta*, classe *Magnoliopsida*, subclasse *Rosidae* e à ordem *Myrtales*, que consiste em doze famílias (CONQUIST, 1981, citado por ROMAGNOLO, 2009).

De acordo com Jorge (1992), a família *Myrtaceae* é constituída de plantas arbustivas ou arbóreas, com folhas geralmente opostas, simples, inteiras e de nervação peninérvea. É frequente a presença de nervura marginal, sendo que as folhas deixam ver por transparência, quando observadas frente a fontes luminosas, pontos translúcidos, indicativas de glândulas no mesófilo.

Não se sabe ao certo o número de gêneros e de espécies pertencentes à família *Myrtaceae*, pois novas espécies estão sendo ainda identificadas. Recentemente, a pesquisadora Maria Lúcia Kawasaki, do Instituto de Botânica de São Paulo, informou que, durante a preparação de mirtáceas para o trabalho "A Flora do Estado de São Paulo", uma nova espécie dessa família foi reconhecida: a *Campomanesia simulans.* Caracteriza-se pelo indumento ferrugíneo, as lâminas da folha fortemente rugosas, flores subsésseis (desprovidas

de pecíolos ou pedúnculos) e cálice aberto com cinco lobos agudos, distintos (KAWASAKI, 2000).

De acordo com Barroso (1984), existem em torno de 3.500 espécies de mirtáceas, subordinadas a cem gêneros. Seus representantes apresentam porte arbustivo ou arbóreo. Segundo Judd et al. (1999), citados por Romagnolo (2009), o número de gêneros é de aproximadamente 144, com 3.100 espécies. Para Mabberley (1997), também citado por Romagnolo (2009), a família reúne 129 gêneros e 4.629 espécies, que correspondem a 1,32% do total de espécies das *Magnoliophyta* conhecidas.

Representada no Brasil por aproximadamente 1.000 espécies, a família *Myrtaceae* é uma das importantes do país (LANDRUM; KAWASAKI, 1997) destacando-se, com mais de uma centena de espécies, os gêneros *Eugenia L., Myrcia* DC. ex Guill. *E. Calyptranthes* Sw., enquanto o restante dos gêneros possui menos de 60 espécies brasileiras (BARROSO; PERÓN, 1994; LANDRUM; KAWASAKI, 1997).

A família *Myrtaceae* é uma das 14 lenhosas dominantes em várias formações vegetais do Brasil, especialmente na Floresta Atlântica, onde mais de 50 espécies podem ocorrer sintopicamente, ou seja, com espécies idênticas em termos de morfologia e comportamento (PEIXOTO; GENTRY, 1990; LANDRUM; KAWASAKI, 1997; TABARELLI; MANTOVANI, 1999; OLIVEIRA FILHO; FONTES, 2000; GUILHERME et al., 2004).

Em muitos dos remanescentes desse ecossistema, ela é a família com maior número de espécies e indivíduos e com maior área basal total (MORI; BOOM, 1983; TABARELLI; MANTOVANI, 1999). Assim, o conhecimento das *Myrtaceae* é indispensável para o entendimento da ecologia e da história natural do Domínio do bioma da Mata Atlântica (GRESSLER et al., 2006).

No levantamento florístico realizado na Mata Atlântica, Ivanauskas (1997) reconheceu, no levantamento fitossociológico efetuado, 1.956 indivíduos vivos e 156 mortos, em uma amostragem de 2.112 indivíduos. Os indivíduos vivos apresentaram-se distribuídos em 53 famílias, 113 gêneros e 183 espécies. A família de maior riqueza florística foi *Myrtaceae*, seguida de *Lauraceae* e *Leguminosae.*

Na Mata Atlântica, a família *Myrtaceae* destaca-se entre aquelas com grande potencial econômico a ser explorado. As espécies brasileiras dessa família geralmente não produzem madeiras valiosas, restringindo-se ao fornecimento de lenha, à utilização em pequenas peças ou objetos e outras formas de uso local (MARCHIORI; SOBRAL, 1997).

Segundo Gemtchüjnicov (1976) e Legrand & Klein (1977), a família *Myrtaceae* é dividida em duas subfamílias, a saber:

Leptospermoideae, cujos representantes apresentam frutos secos do tipo cápsula, aquênio e pixídio. Sua maior dispersão se dá na Austrália e na Polinésia;

Myrtoideae, que fornecem frutos carnosos, geralmente baciformes. Inclui todas as espécies americanas, exceto o gênero monotípico *Tepualia Griseb* (MARCHIORI; SOBRAL, 1997).

A primeira ocorre predominantemente na Austrália e Polinésia e reúne espécies com fruto seco, geralmente cápsulas loculicidas e folhas alternas. A outra, *Myrtoideae,* predomina na América tropical e subtropical e compreende espécies com frutos carnosos baciformes e folhas opostas (CRONQUIST, 1981; VALLILO et. al., 2005). Esta última, com aproximadamente 70 gêneros e 2.400 espécies (segundo McVAUGH, 1968, citado por ROMAGNOLO, 2009) possui apenas a tribo *Myrteae,* que compreende as subtribos *Eugeniinae, Myrciinae* e *Myrtinae.* Essas subtribos foram definidas por Berg (1857-1859) e se diferenciam, principalmente, quanto à morfologia externa do embrião. O tipo eugenóide apresenta cotilédones bastante desenvolvidos, carnosos e concrescidos ou distintos entre si, com eixo-hipocótilo-radícula inconspícuo e, às vezes, com radícula exerta. O tipo mircióide apresenta cotilédones desenvolvidos, foliáceos e dobrados, com eixo-hipocótilo-radícula longo e, às vezes, circundando os cotilédones. O terceiro tipo, mirtóide, apresenta cotilédones reduzidos e membranáceos, com eixo-hipocótilo-radícula bastante desenvolvido e espiralado ou curvo (ROMAGNOLO, 2009).

Atualmente, a nova classificação infra-família proposta por Wilson et al. (2005), citado por Gressler et al. (2006) reconhece duas subfamílias, *Myrtoideae* e *Psiloxyloideae,* e dezessete tribos. Segundo esses autores, todas as espécies brasileiras estão incluídas na tribo *Myrteae.*

Entre as generalidades morfológicas da família, podemos destacar folhas inteiras, opostas ou alternas, com glândulas oleíferas no limbo, nervura submarginal, com estípulas muito pequenas. As flores geralmente são hermafroditas, polistêmones, brancas e de simetria radial.

A tribo *Myrteae* compreende plantas lenhosas, arbustivas ou arbóreas, de folhas inteiras, opostas, venação camptódrama e, frequentemente, com nervura marginal. Apresenta numerosas glândulas, na forma de pequenos pontos translúcidos nas folhas, flores, frutos e sementes, que dão à família o típico aroma "mirtáceo" (de goiaba, pitanga etc.). O tronco e os ramos quase sempre desprendem abundante ritidoma, que pode ser do tipo laminado, ou escamoso, cuja troca ocorre durante todo o ano (ROMAGNOLO, 2009).

Essa autora explica que as flores são hermafroditas, com cálice e corola geralmente tetrâmeros ou pentâmeros; os estames são numerosos; o ovário é ínfero, de bi a multilocular e com dois a muitos óvulos por lóculo. Os frutos são do tipo baga que, quando madura, apresenta coloração que vai desde a amarela até a preta (LAWRENCE, 1951; CRONQUIST, 1981; BARROSO, 1984, JOLY, 1998, citados por ROMAGNOLO, 2009).

Segundo Jorge (1992), as flores são actinomorfas, hemafroditas, mono ou diclamídeas, geralmente pentâmeras e com receptáculo bem desenvolvido. A coloração, na maioria das vezes, é branca, podendo ser amarelada ou vermelha. Cauliflória é frequente na família. A corola falta algumas vezes, mas, constantemente, é do tipo dialipétala. O cálice geralmente é formado por quatro ou cinco pétalas pouco evidentes. O androceu é polistêmone com estames livres providos de anteras basefixas, biloculares, introrsas com deiscência longitudinal. A região do conectivo costuma ser bem evidente e terminada em glândula.

O ovário é geralmente ínfero, podendo ser semi ínfero ou súpero. O número de lóculos ovarianos varia entre dois a cinco. O número de óvulos por lóculos também é variável. Os frutos são baciformes ou capsulares loculicidas. Nas espécies americanas, os frutos são carnosos e do tipo baga, frequentemente édulos. O tamanho é variável, a forma globosa, elípitica, piriforme turbinada ou angulosa. A cor, quando maduros, pode ser vermelha; amarela ou coccínea; antropurpúrea ou esverdeada. O mesocarpo é carnoso, suculento de sabor adocicado ou ácido e geralmente perfumado (JORGE, 1992).

A maioria de suas espécies apresentam estratégia reprodutiva do tipo “bang bang”, ou seja, floração massiva, sendo que as flores duram em média 48 horas e são bastante visitadas por insetos, que atraídos pelo perfume adocicado, encontram e coletam o pólen (PROENÇA, 1991; NIC LUGHADHA; PROENÇA, 1996; RIBEIRO et al., 1999, citados por ROMAGNOLO, 2009).

Recentemente, 38 espécies de *Myrtaceae*, predominantemente dos gêneros *Eugenia* Mich. Ex L., *Myrceugenia* O. Berg e *Myrcia* DC. ex Guill. foram incluídas em uma lista de espécies-alvo para a conservação e restauração da biodiversidade do estado de São Paulo (RODRIGUES, 2008, citado por SOUZA, 2009).

Todas as espécies de mirtáceas brasileiras possuem frutos carnosos (LANDRUM; KAWASAKI, 1997), cujas sementes são potencialmente dispersas por vertebrados frugívoros. As informações sobre quais vertebrados consumiriam frutos de mirtáceas ainda não foram confirmadas, uma vez que apenas observações eventuais estão disponíveis para poucas espécies (PIZO, 2002).

Citando Landrum e Kawasaki (1997), Romagnolo (2009) explica que a sub-tribo *Eugeniinae* compreende oito gêneros: *Calycorectes, Eugenia, Hexachlamys, Myrcianthes, Myrciaria, Neomitranthes, Plinia e Siphoneurena;* a sub-tribo *Myrciinae* engloba *Calyptranthes,Gomidesia, Marlierea, Myrceugenia e Myrcia,* enquanto que a sub-tribo *Myrtinae* reúne *Acca, Accara, Blepharocalyx, Calycolpus, Campomanesia, Mosiera, Myrrhynium, Myrteola, Pimenta* e *Psidium.*

As espécies nativas da família *Myrtaceae* possuem importância econômica diversificada. Seus frutos comestíveis são ricos em vitaminas e consumidos por humanos e várias espécies de pássaros e de mamíferos; são também usados na produção de fármacos-cosméticos, doces caseiros, sorvetes, aguardente, licores e refrescos entre outras aplicações. Segundo Barroso et al. (1999), deveriam ser melhor estudados para maior aproveitamento comercial.

Romagnolo (2009) afirma que entre as espécies frutíferas nativas, destacam-se os de gênero *Campomanesia* (guabiroba, sete-capotes, cambuci); *Eugenia* (pitanga, uvaia, cabeludinha, cereja-nacional, cambucá e grumixama; *Plinia* (jabuticabas), *Psidium* (goiaba e araçá).

Dessa forma, há numerosas espécies frutíferas, algumas já comercialmente importantes, como a goiabeira, *Psidium guajava* L., a jabuticabeira, *Plinia cauliflora* (Mart.) O. Berg, e a pitangueira, *Eugenia uniflora* L. Essas espécies representam apenas uma pequena fração do grande potencial econômico da família, tendo em vista o grande número de frutos comestíveis produzidos por espécies não comerciais. Algumas delas estão desaparecendo da natureza antes mesmo que se tenha conhecimento básico de sua biologia (KAWASAKI; LANDRUM, 1997, VALLILO et al., 2005).

Segundo Romagnolo (2009), dentre as espécies exóticas de mirtáceas, destacam-se as do gênero *Eucalyptus,* amplamente cultivadas e utilizadas, com muitas espécies produtoras de madeira e de óleos essenciais; *Callistemon e Mellaleuca* são utilizadas como plantas ornamentais; as espécies *Syzygium aromaticum* (cravo-da-índia) e *Pimenta dioica* (pimenta-da-jamaica), são usadas na culinária, como especiarias, além de espécies frutíferas, como o jambolão, *Syzygium cumini* e o jambo, *S. jambos* (LAWRENCE, 1951; JOLY, 1998; LORENZI, 1992; POTT; POTT, 1994, BACKES; IRGANG, 2002, citados por ROMAGNOLO, 2009).

Algumas espécies de mirtáceas também são utilizadas amplamente como medicinais, especialmente aquelas pertencentes aos gêneros *Psidium* e *Eugenia*. São também consideradas de grande importância ecológica, uma vez que muitas delas apresentam

características apícolas e produzem frutos apreciados pela fauna silvestre (aves, roedores, macacos, morcegos e peixes), conforme informam Mabberley, 1997 e Barroso et al. 1999, citados por Romagnolo (2009). Têm sido também muito indicadas para a revegetação de áreas perturbadas, conforme explicam Lorenzi (1992, 1998); Pott e Pott (1994); Backes e Irgang (2002), também citados por Romagnolo (2009).

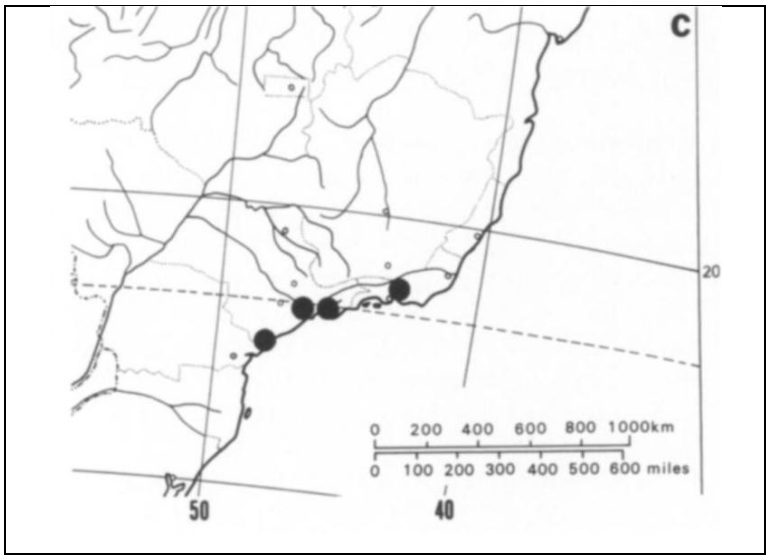
Uma das características importantes de *Myrtaceae* é a produção de óleos voláteis, que se constituem em uma mistura complexa de substâncias voláteis, lipofílicas e geralmente odoríferas e de que, de acordo com a definição da *International Standard Organization*, são extraídas de partes vegetais por hidrodestilação (GOTTLIEB et al., 1996).

2.1.6 O cambuci (*Campomanesia phaea*)

O gênero *Campomanesia*, a que pertence a espécie objeto desse estudo, está incluído na subfamília *Myrtoideae* e é representado por árvores e arbustos, podendo ser encontrado do Norte da Argentina até Trindade, e das costas brasileiras até os Andes ou Peru, Equador e Colômbia (CRONQUIST, 1968, 1984; LANDRUM, 1986).

Campomanesia tem sua mais alta concentração de espécies no Nordeste e Sudeste do Brasil, mas também com poucas e distantes na Colômbia e Venezuela. No Brasil, são geralmente conhecidas como “guabiroba” e, no Paraguai, como “guavira" (LANDRUM, 1986, citado por KAWASAKI; LAMDRUM, 1997).

A espécie *Campomanesia phaea* (O. Berg.) Landrum é popularmente conhecida como “cambuci”, ou “cambucizeiro”, tendo como sinonímia botânica a designação de *Paivaea langsdorffii* Berg. Apresenta altura de 3-5 m e tronco com diâmetro de 20 a 30 cm com aspecto de escamas. Ocorre nos estados de São Paulo (principalmente na Serra do Mar) e em Minas Gerais (LORENZI, 1992).



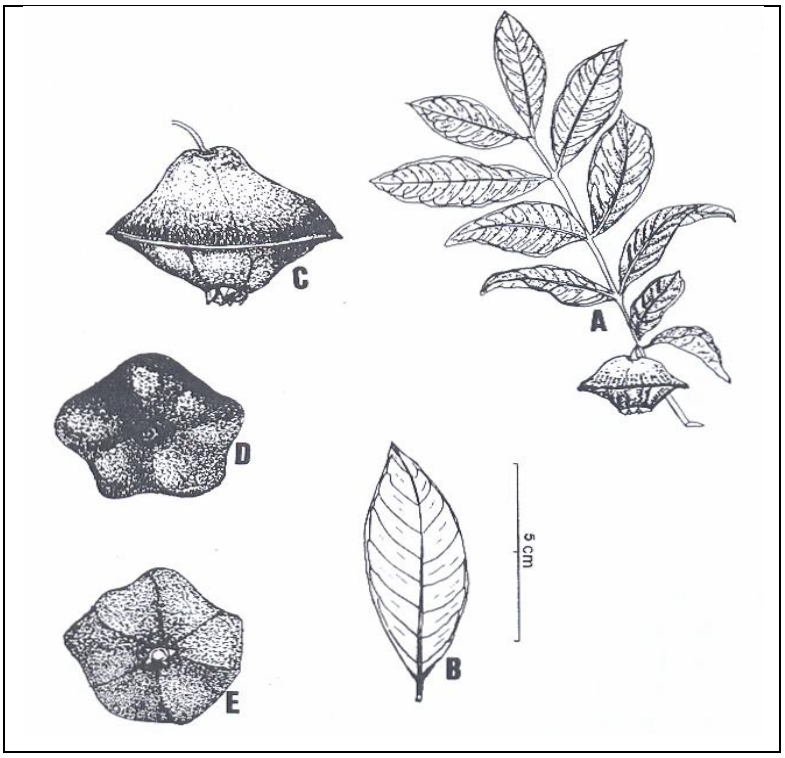
Fonte: Flora Neotropica (Landrum, 1986).

Figura 2 – Mapa de dispersão da espécie *Campomanesia phaea* no domínio da Mata Atlântica

A espécie apresenta floração branca e vistosa nos meses de agosto a novembro, e frutificação abundante, com frutos arredondados, durante os meses de janeiro e fevereiro. Quando maduros, são amarelados a alaranjados, dando à árvore aspecto de grande beleza que, somado ao seu pequeno porte, a indicam para a arborização de ruas estreitas e sob as redes elétricas, bem como para compor praças e jardins. É recomendada para reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI, 1992).

Os frutos medem, geralmente, de 5 a 6 cm de diâmetro na região mediana, por 3 a 4,5 cm de espessura; são carnosos, suculentos e comestíveis, utilizados principalmente na forma de sucos, sendo também muito apreciados pela avifauna silvestre (LORENZI, 1992; CENTRO DE PESQUISAS ECO-NATURAIS - CEPEN, 2003; JORGE, 1992).

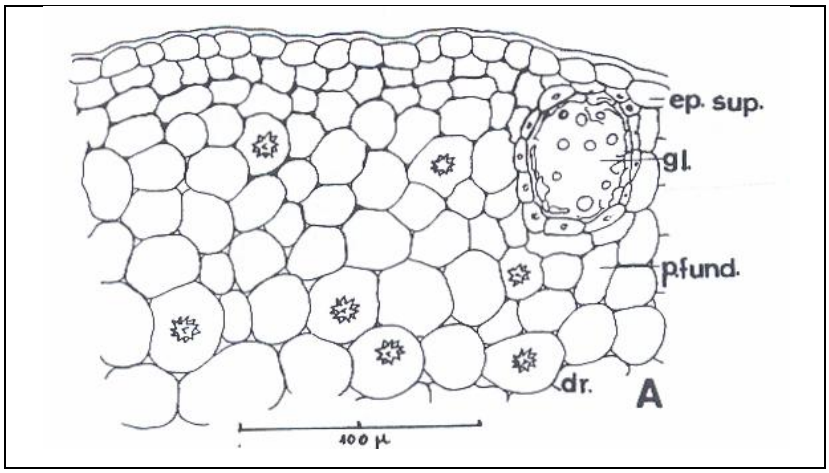
Estudos morfo-histológicos dos frutos, realizados por Jorge (1992), mostraram a existência de células pétreas no mesocarpo, cujo formato e dimensões apresentam interesse para a diagnose específica. Os estômatos e os tricomas da polpa são diferenciados daqueles observados nas folhas.



Fonte: Jorge (1992)

Figura 3 – Partes da espécie *Campomanesia phaea* - A: Ramo da espécie, B: Folha; C, D e E: Fruto

De acordo com Jorge (1992), o cambucizeiro é uma árvore relativamente pequena, que pode alcançar de 4 a 5 metros de altura, muito ramificada e bem copada. Apresenta casca fina e lisa que se renova todos os anos. Os ramos são fusco-pubescentes, enquanto jovens. As folhas são opostas, pecioladas verde-brilhantes, em sua face ventral, e um pouco mais claras na face dorsal. O ápice foliar é acuminado, a base cuneiforme, e a margem é lisa. Possuem consistência membranácea; são pubérulas, quando jovens, passando a glabras, quando alcançam pleno desenvolvimento. Medem de 5 a 8 cm de comprimento por 2 a 3 cm de diâmetro. As flores são axilares solitárias, com 2,5 cm de diâmetro, em média, e a coloração é alvinitente. Possuem cinco sépalas e cinco pétalas e numerosos estames exclusos.



Fonte: Jorge (1992)

Figura 4 – Detalhe de glândulas secretoras de óleo, em secção transversal, periferia da folha de *Campomanesia phaea*

As epidermes foliares de *Campomanesia phaea* apresentam células de contorno poligonal para epiderme superior e ligeiramente sinuoso para a epiderme inferior, quando observadas de face. Os estômatos restritos à epiderme inferior são do tipo anomocítico, pouco frequente nas folhas da maioria das mirtáceas, segundo Metcalfe e Chalk (1979), citados por Jorge (1992).

Os pelos tectores cônicos são relativamente abundantes sobre ambas as epidermes. O mesófilo apresenta a estrutura heterogênea e assimétrica. A hipoderme é constituída por uma única fileira de células, e pode-se notar também a presença de glândulas secretoras sub-epidérmicas. Drusas e grãos de amido pequenos e arredondados ocorrem no mesófilo. Na região floemática, podem ser observados cristais prismáticos de oxalato de cálcio (JORGE, 1992).

No seu Dicionário das plantas úteis do Brasil (1926-1978), Manuel Pio Corrêa (1874-1934) assim descreve o cambuci: árvore pequena, ramos fusco-pubescentes, enquanto jovens; folhas pecioladas, ovadas ou ovado-oblongas, acuminadas, rígidas, granduloso-puntuadas, luzidias na página superior e mais pálidas e saliente-nervadas na inferior; flores brancas, de cinco sépalas e cinco pétalas, com numerosos estames, dispostas na axila dos ramos novos; fruto baga orbicular, contendo poucas sementes (CORRÊA, 1978).

Esse autor afirma que o cambuci pode fornecer madeira ótima para a marcenaria e carpintaria; suas dimensões, porém, só permitem o seu emprego em cabos de ferramentas e de instrumentos agrícolas; a casca, adstringente, é útil para curtume; os frutos, também adstringentes, são comestíveis e nos tempos coloniais tiveram muita voga, infusos em aguardente de cana, sós, ou juntamente com os de uvaia, dando a essa infusão um aroma e

paladar particulares e agradáveis. Destaca também a limitada distribuição geográfica do cambuci, encontrada apenas na vertente da Serra do Mar, que dá para o planalto da capital do estado de São Paulo e em todo o planalto, assim como em determinada área de Minas Gerais, sendo, porém, sempre bastante rara.

Outro proeminente botânico F.C. Hoehne (1941) e seus assistentes, Moyses Kuhlmann e Oswaldo Handro, também descreveram o cambuci, cultivado em campo experimental no Jardim Botânico de São Paulo, da seguinte forma: árvore bonita, ramos abertos, basto-foliosos; folhas opostas, curto-pecioladas, verde-brilhantes, ovaladas ou oboval-alongadas, acuminadas, mas obtusas no ápice, membranáceas, pubérulas, quando novas, depois glabras, de 5-8 cm de comprimento e 2-3 cm de largura; flores axilares, solitárias, de 2,5 cm de diâmetro, alvas; frutos verde-amarelados, maduros, moles, deprimidos de cima para baixo, com forma de panela de pedra indígena, muito suculentos, adstringentes e bons para refrescos. As flores brotam entre outubro e dezembro e os frutos aparecem entre abril e junho (HOEHNE et al., 1941).

De acordo com Jorge (1992), as folhas e as cascas do vegetal são adstringentes e aromáticas. Normalmente, empregam-se as folhas na elaboração de xaropes destinados ao tratamento de tosses e de infusões indicadas em caso de disenteria. Os frutos, muito suculentos e aromáticos, apresentam coloração verde-amarelada, quando maduros e são achatados de cima para baixo. Segundo Kawasaki e Landrum (1997), da sua forma vem o nome cambuci: deriva da palavra tupi-guarani, que designa “pote de barro”, (algumas vezes, pronunciada *cambuchi*) por causa da forma romboide de seu fruto, semelhante às panelas feitas no passado pelos indígenas.

As espécies desse gênero possuem importância econômica diversificada. Seus frutos comestíveis são consumidos por várias espécies de pássaros e mamíferos, sendo também usados na produção de doces caseiros, sorvetes, aguardente, licores e refrescos. Os estudos de Theodoluz et al. (1988), Schmeda-Hirschmann (1995), Markman et al. (2000) verificaram a presença de flavonóides em várias espécies de *Campomanesia*.

Osório et al. (2006) realizaram estudos com *Campomanesia lineatifolia*, fazendo a caracterização por cromatografia gasosa das substâncias voláteis nas folhas dessa espécie. Foram encontrados terpenóides, alcoóis, ácidos carboxílicos, ésteres, C13-norisoprenóides, compostos furânicos e β-tricetonas, sendo, essas últimas, os compostos majoritários.

Segundo Adati (2001), os frutos de *C. phaea* são considerados exóticos, possuindo interessantes propriedades aromáticas que os favorecem como agentes flavorizantes em alimentos e bebidas. Quanto à composição química, tem-se conhecimento de estudos

fitoquímicos e farmacológicos realizados por Adati (2001) nas folhas dessa espécie, detectando-se grande quantidade de óleo essencial, rico em linalol (11,11%), óxido de cariofileno (11,77%), β–cariofileno (6,33%), β–selineno (6,33%) e α–cadinol (1,94%), constituintes que apresentam grande valor comercial para as indústrias farmacêuticas e de cosméticos. Kawasaki e Landrum (1997) consideraram o cambuci como uma frutífera rara e com alto valor econômico potencial.

2.1.7 A importância dos produtos florestais não madeireiros

O aproveitamento de vários produtos das florestas, além da madeira, é considerado hoje uma boa alternativa do ponto de vista social, à medida que fornece emprego e renda para as populações tradicionais que nelas vivem, inclusive, para os povos indígenas. É também ecologicamente correto, porque esse tipo de exploração pode assumir importância econômica, de forma sustentável, sem destruir os recursos naturais.

São considerados produtos florestais não madeireiros os recursos biológicos provenientes de matas nativas, de sistemas agroflorestais e de plantações florestais. Incluem uma ampla variedade de raízes, cascas, ramos, exsudatos, folhas, frutas, flores, sementes, castanhas, resinas, látex, óleos essenciais, fibras, forragem, fungos, bem como, as mais variadas plantas medicinais e comestíveis. Englobam também fungos, invertebrados, aves, animais, além da madeira para a fabricação de artesanato (Shanley et al., 2006).

Em muitas regiões temperadas e tropicais, tais produtos são extremamente importantes para a subsistência e para manter os estilos de vida e as culturas tradicionais no meio rural, representando, ao mesmo tempo, alimentos, remédios e abrigos. Podem se tornar também importantes fontes de renda. Durante séculos, esses bens – especiarias, plantas medicinais, fragrâncias, resinas e corantes – estimularam as viagens de exploração e sustentaram as rotas comerciais em todo o mundo.

A diversificação dos produtos florestais não madeireiros é bastante grande, assim como o potencial para a inclusão de novos produtos, principalmente na região dos trópicos, onde ocorre maior diversidade de espécies.

Segundo a Sociedade Brasileira de Silvicultura (2008), pelo menos 150 itens não madeireiros são referenciados no mercado internacional. A maior parte é comercializada em pequenas quantidades. Alguns desses itens possuem alto valor econômico, cujas cotações são, muitas vezes, cíclicas ou voláteis, enquanto outros podem ter preços razoavelmente estáveis.

No caso brasileiro, os que possuem maior significado econômico são: a resina extraída do *Pinus* sp., os óleos essenciais do *Eucalyptus* sp., a borracha natural extraída da

seringueira (*Hevea brasiliensis*), o tanino, a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), a castanha-de-caju, obtida do cajueiro (*Anacardium occidentale*) e o mel, entre outros. O tanino é extraído da casca da árvore de *Acacia* sp., sendo utilizado na indústria de curtume, e também no tratamento de água.

A maior unidade de produção de extratos vegetais tanantes do mundo está localizada no Brasil. A composição química das folhas da erva-mate, por sua vez, proporciona inúmeras aplicações industriais, como a produção de remédios, bebidas, produtos de higiene, além de servir como insumo para a fabricação de alimentos. A castanha-de-caju representa uma boa alternativa de produção, principalmente para a população do Nordeste brasileiro, proporcionando renda e emprego, contribuindo, ao mesmo tempo, para a fixação do homem no campo (SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA, 2008).

De acordo com recentes estatísticas disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dezessete produtos do extrativismo vegetal apresentaram queda de produção entre os anos de 2006 e 2007. Com exceção da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) e fruto do açaí (*Euterpe oleracea*), houve redução na produção de castanha-de-caju, de erva-mate e de palmito, principalmente. Para os técnicos do IBGE, esse resultado ocorreu porque muitos bens de origem florestal passaram a ser manejados de forma sustentável, ou cultivados, em vez de simplesmente extraídos da natureza, o que seria um avanço significativo (IBGE, 2008).

Segundo o Centro de Pesquisa Florestal Internacional (Cifor), citado por Shanley et al. (2005), nos países em desenvolvimento, a demanda pelos produtos florestais não madeireiros apresenta grande crescimento. Esse fato se deve ao aumento da renda média da população, que passou a se interessar mais por alimentos, fibras, plantas medicinais, e, principalmente, por ativos vegetais, que entram na composição de cosméticos. Por sua vez, nas nações mais adiantadas, também se observa a tendência de expansão desse mercado, mesmo com a maior facilidade de acesso a seus substitutos sintéticos.

No caso específico dos óleos essenciais, existem vários grupos organizados em muitos pontos do Brasil que os produzem, extraindo-os de diversas espécies vegetais, para atender à demanda da indústria cosmética. É o caso, por exemplo, de um grupo de mulheres das comunidades de São Domingos, Nazaré e Pedreira, na Floresta Nacional de Tapajós (Amazônia), que produzem o óleo de andiroba (*Carapa guianensis*), usado na fabricação de sabonetes, cremes, pomadas e velas. Elas herdaram de seus antepassados o domínio da técnica da extração e conseguiram estabelecer um negócio rentável, a partir da elaboração de um

plano de manejo e da obtenção da licença do Ibama para o transporte do produto (SHANLEY; MEDINA, 2005).

Outro óleo de grande valor econômico para a indústria cosmética – o da castanha-do-brasil, ou castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*) – está sendo produzido, com bons resultados econômicos, por uma comunidade indígena, os caiapós. O projeto, iniciado em 2005, pelo Instituto Raoni, tem o apoio da Fundação Nacional do Índio (Funai) e do governo da Bélgica. Estão engajados no projeto cerca de mil índios de três aldeias (Kubenkokre, Pukanu e Bau) no Alto Xingu, que trocaram a exploração ilegal da madeira do mogno por essa atividade sustentável. Após vários cursos de capacitação, os indígenas conseguiram se preparar para o beneficiamento do recurso florestal e se adaptar ao processo de padronização, necessário à sua comercialização As três aldeias estão em uma região com grande potencial para a exploração de recursos naturais. A intenção é criar novas cadeias de negócios também para o babaçu (*Orbignya speciosa*), o pequi (*Caryocar brasiliense*), o buriti (*Mauritia vinifera*) e o cumaru (*Dipteryx odorata*), além de utilizar o farelo da castanha-do-brasil para a produção de bolos e de tortas (BESSELER, 2008).

A produção de bens da biodiversidade amazônica dirigida para a indústria cosmética não é novidade para os caiapós. Em 1984, durante a sua primeira viagem ao Brasil, a empresária britânica Anita Roddick (1943-2007), criadora da renomada marca *Body Shop* (rede de origem inglesa de cosméticos naturais, atualmente de propriedade da companhia francesa *L'Óreal*) visitou uma reserva florestal em Altamira, no estado do Pará, e decidiu criar alternativas econômicas para que os índios não precisassem viver da extração da madeira, transformando-os em fornecedores de matérias-primas utilizadas na fabricação de produtos da rede. Esse trabalho de forte apelo social e ambiental expandiu-se, transformando-se, em 1987, no programa *Trade non Aid*, voltado para o comércio justo de ativos vegetais com as populações tradicionais. A iniciativa chegou a ter parcerias com quase quarenta comunidades em todo o mundo, estimulando, por exemplo, a utilização do óleo de gergelim da Nicarágua, a manteiga de cacau de Gana, a juta de Bangladesh, e as castanhas dos caiapós brasileiros.[1] Segundo essa fonte, existe, também, atualmente, um intenso esforço para exportar o óleo de castanha-do-pará para a Itália e a Inglaterra. Trata-se de um produto de alta qualidade, que

[1] Fonte: mundodasmarcas.blogspot.com. Acesso: 29-4-2009, às 10h.

[2] (Fonte: http://www.preciouswoods.com. Acesso: 11-04-2012, às 11h.)

[3] VIALLI, A. Cadeia produtiva é nova prioridade das empresas. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo**.** 29-4-2009.

apresenta baixa acidez, já certificado pelo *Forest Stewardship Council* e com a classificação de produto orgânico, fornecida pela Associação de Certificação "Instituto Biodinâmico".

Considera-se, cada vez mais desejável, o manejo integrado de florestas para a extração de madeira e de produtos não madeireiros, em termos econômicos e sociais. No Brasil, algumas empresas exportadoras, certificadas pelo FSC, como a *Mil Madeireira* (Itaticoara, Amazonas), subsidiária da companhia suíça *Precious Woods*, estabeleceu, há alguns anos, parcerias para manejar tais produtos de forma sustentável, visando principalmente a fabricação de produtos florestais diferenciados.[2]

Dessa forma, a cada dia, surgem novas alternativas de exploração de produtos não madeireiros, que abastecem diversos setores da indústria nacional e estrangeira, com matérias-primas destinadas às indústrias farmacêuticas, alimentícias ou de cosméticos. Embora as estatísticas oficiais sejam falhas e imprecisas em muitos países, a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) estimou que o valor da sua utilização global foi de US$ 4,7 bilhões, em 2005 (FAO, 2007).

O uso sustentável de insumos provenientes da biodiversidade brasileira é a principal plataforma tecnológica da companhia *Natura*, a maior fabricante nacional de cosméticos. O acesso a esse patrimônio genético ocorre pelo estabelecimento de contratos de fornecimento com comunidades extrativistas, grupos de agricultores familiares e de produtores rurais. Em geral, seus produtos seguem para empresas beneficiadoras, que, por sua vez, fornecem matérias-primas industrializadas para a *Natura*. Calcula-se que o valor do ingrediente natural é de, no máximo, 10% do total do produto. Mesmo não sendo seus parceiros diretos, a companhia realiza um trabalho específico com todas as comunidades associadas, visando a produção sustentável, que inclui também a elaboração de plano de manejo e a certificação de determinados ativos (INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COSMÉTICOS NATURA, 2007).

O fornecimento de produtos não madeireiros pelas comunidades tradicionais, destinado ao aproveitamento pela indústria cosmética é considerado ideal, porque pode se iniciar com o abastecimento de pequenas quantidades, de acordo com a capacidade de produção das comunidades.

Atualmente, as grandes companhias que operam no Brasil estão mudando sua concepção de sustentabilidade. Isto significa que estão praticando menos filantropia e reforçando mais as suas cadeias produtivas. Em pesquisa recente, grande parte dos representantes de uma centena de empresas do país declarou que está procurando adequar sua

[2] (Fonte: http://www.preciouswoods.com. Acesso: 11-04-2012, às 11h.)

rede de fornecedores e mudando processos e produtos, com o objetivo de atender os princípios sócio-ambientais, por pressão dos consumidores.[3]

Essa tendência parece irreversível, e no caso brasileiro, deve contribuir para a expansão das atividades geradoras de renda e emprego, ligadas à exploração de ativos naturais, de forma sustentável, privilegiando as boas práticas de manejo e a melhoria dos produtos por meio da certificação.

2.1.8 Análise sensorial

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993) a análise sensorial é a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais, como são percebidos pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

Para Spoto (anotações de aula, s/d) [4], os métodos de avaliação sensorial podem ser divididos em:

a) Métodos discriminativos ou métodos de diferença: servem para determinar se as amostras que sofreram diferentes tratamentos diferem sensorialmente entre si;

b) Métodos descritivos ou métodos analíticos: envolvem tanto a discriminação como a descrição dos atributos sensoriais de um produto. Usualmente, os vários métodos analíticos são descritivos (porque descrevem as amostras em termos sensoriais) e quantitativos (porque avaliam numericamente a intensidade de cada atributo);

c) Métodos afetivos: avaliam a preferência ou aceitação de um produto junto ao mercado consumido.

As provas discriminativas mais comumente empregadas são as seguintes: prova de comparação apareada simples; triangular; duo-trio; de comparações apareadas de Scheffé; e de comparações múltiplas e de ordenamento (ANZALDÚA-MORALES, 1994).

Para a avaliação organoléptica de um óleo volátil isolado, recomenda-se aplicar o óleo em um papel de filtro e cheirá-lo várias vezes durante a sua evaporação. Como cada componente de um óleo tem volatilidade diferente, é possível, com treino, distinguir diferentes frações desse óleo (SIMÕES, 1999).

---

[3] VIALLI, A. Cadeia produtiva é nova prioridade das empresas. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo**.** 29-4-2009. p.B-14.

[4] SPOTO, M.H.F. Métodos sensoriais de diferença: teste triangular, teste pareado e teste duo-trio. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição. Anotações de aula. Disciplina: Análise sensorial (LAN 0166). s/d. 10p.

2.1.9 Caracterização edafo-climática das microrregiões objeto de amostragem no estado de São Paulo

Apresentam-se, a seguir, as características gerais das duas áreas de coleta de amostras para as análises laboratoriais em Paraibuna e Limeira, ambas situadas no estado de São Paulo.

Tabela 2 – Resumo das características gerais dos dois locais de coleta de amostras

Característica	**Locais de amostragem**	
	Paraibuna	**Limeira**
Localização	Região do Alto do Paraíba na escarpa da Serra do Mar, a 124 quilômetros da cidade de São Paulo	Região de Campinas, Noroeste de São Paulo, a 145 quilômetros da capital
Latitude	23˚ 23’10’’ Sul	22 33’54’’ Sul
Longitude	45˚ 39’44’’ Oeste	47 24’09’’ Oeste
Altitude	Altitudes próximas a 650 m	Altitudes entre 500 m a 800 m
Relevo	Irregular, por ser formado por uma fração da Serra do Mar. O embasamento rochoso é constituído preferencialmente por granitóides. A cobertura pedológica é pouco profunda	Levemente ondulado/plano, depressão periférica do estado de São Paulo. Embasamentos formam solos de altas fertilidades e relativamente profundos
Clima (Köppen)	Clima tropical de altitude Cwa, mesotérmico, com verões chuvosos e inverno seco, com precipitação média variando de 1300 mm a 1500 mm/ano, e com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C	Clima tropical chuvoso Aw, temperatura média de 22°C e pluviosidade média anual entre 1.100 mm e 1.400 mm/ano, com inverno seco e mês mais frio com temperatura média superior a 18ºC
Solo	- LVA9 = Latossolo Vermelho Amarelo, PVA39 = Argissolo Vermelho Amarelo, CX = Cambissolo Háplico	+LVA5 = Latossolo Vermelho Amarelo, OY2 Organossolo Mésico, PVA80 = Argissolo Vermelho Amarelo, LV19 = Latossolo Vermelho
Vegetação	Domínio da Mata Atlântica, sendo a Floresta Ombrófila Densa. É uma mata perenifólia, com dossel de até 50 m, com densa vegetação arbustiva	Domínio da Mata Atlântica, sendo a Floresta Estacional Semidecidual com transição para o “cerradão”

Fonte: EMBRAPA (2011); IBGE (1992); CENTRO INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS (2011).

2.2 Material e métodos

2.2.1 Coleta do material vegetal

O material vegetal utilizado para o desenvolvimento desse trabalho foi obtido por meio de cinco coletas, efetuadas durante os anos de 2010 e de 2011, nas duas regiões objeto de pesquisa. A primeira amostragem, realizada na primavera de 2010 (mês de outubro), visou a prospecção e a demarcação dos indivíduos da espécie de *Campomanesia phaea* no campo, bem como desenvolver a padronização da metodologia a ser empregada nas demais coletas, realizadas ao longo do ano 2011.

Figura 5 – Material depositado no herbário da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Piracicaba-SP) para a identificação e confirmação da espécie estudada

As plantas amostradas foram coletadas em povoamentos cultivados (pomares) nas duas diferentes regiões propostas para o presente estudo: Paraibuna (SP) e Limeira (SP). Após a identificação e a demarcação das plantas no campo, as amostras coletadas foram herborizadas e depositadas no herbário ESA, do Departamento de Botânica, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – ESALQ/USP – em Piracicaba (SP).

As excicatas foram cadastradas e registradas sob número ESA 114-275 para a planta que representava os indivíduos de Paraibuna (SP), coletados no dia 20 de fevereiro de 2011, e ESA 114-276 para o exemplar coletado em Limeira (SP), no dia 22 de fevereiro de 2011.

A coleta do material destinado ao estudo foi efetuada em dois pomares comerciais, a saber:

- Sítio do Belo (Área A): situado a aproximadamente vinte e cinco quilômetros do centro urbano de Paraibuna (SP), com acesso pelo quilômetro 30 da rodovia dos Tamoios (SP-99).
- Sítio Recanto da Natureza (Área B): situado a aproximadamente dez quilômetros do centro urbano de Limeira (SP), às margens da rodovia dos Bandeirantes (SP-348), à altura do quilômetro 155.

Tabela 3 – Caracterização geográfica das áreas de coleta do material botânico

Local de coleta	Munícipio	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Sítio do Belo	Paraibuna (SP)	23°27'50.77"S	45°42'37.37"O	728 a 755
Sítio Recanto da Natureza	Limeira (SP)	22°34'33.71"S	47°27'41.04"O	592 a 600

Durante as coletas foram levantadas informações sobre a localização geográfica das populações (latitude, longitude e altitude), por meio do *Global Positioning System*, com receptor portátil de sinal de satélite - GPS, modelo Garmim GPSII 40068128. Verificou-se também que nos dois locais de coleta, os povoamentos amostrados apresentavam árvores com alturas médias de 4 a 5 metros, e com idade aproximada de oito anos, que conferiu uma similaridade aos indivíduos amostrados nas duas áreas objeto da pesquisa.

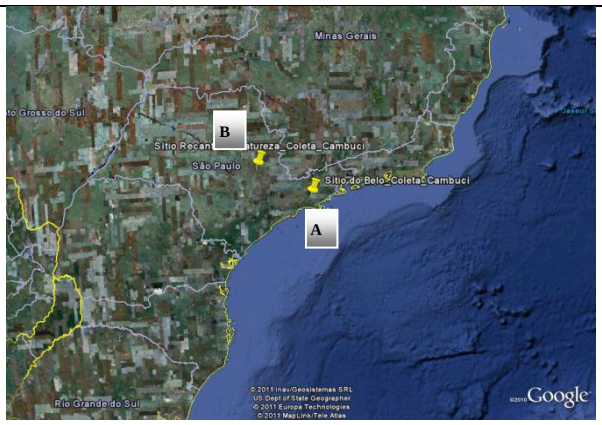
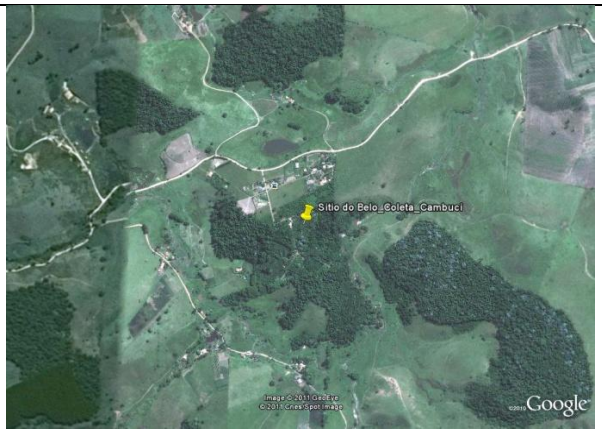
<table>
<tr><td> </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Localização das áreas de coleta em território nacional, no domínio da Mata Atlântica</td><td>Vista aproximada dos locais de coleta de material para estudo em laboratório: A: Paraibuna-SP; B: Limeira-SP</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Vista aérea da propriedade onde foi coletado o material de estudo em Paraibuna –SP</td><td>Localização das árvores amostradas em campo em Paraibuna-SP</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Vista aérea da propriedade onde foi coletado o material de estudo em Limeira-SP</td><td>Localização das árvores amostradas em campo em Limeira-SP</td></tr>
</table>

Figura 6 – Caracterização dos locais de amostragens dos diferentes povoamentos de *Campomanesia phaea*

Foram realizadas cinco coletas em cada um dos dois locais selecionados (Paraibuna e Limeira, ambos no estado de São Paulo), em diferentes estações do ano, sempre no período matutino.

Tabela 4 – Descrição das coletas realizadas durante a execução do projeto

Coleta	Local	Data de coleta	Horário de coleta	Estação do ano	Observações de campo
001	Paraibuna	19-10-2010	10h15	Primavera1	Material utilizado para a padronização da metodologia. Presença de flores apenas em Limeira
	Limeira	17-10-2010	10h00		
002	Paraibuna	20-02-2011	9h20	Verão	Presença de frutos jovens em Paraibuna e frutos maduros em Limeira
	Limeira	23-02-2011	8h30		
003	Paraibuna	11-05-2011	10h00	Outono	Presença de frutos maduros em Paraibuna, ausência de frutos em Limeira
	Limeira	09-05-2011	9h00		
004	Paraibuna	27-07-2011	9h45	Inverno	Árvores sem flores e sem frutos, maior presença de ferrugem nos dois ambientes. As folhas foram selecionadas durante amostragem
	Limeira	25-07-2011	8h30		
005	Paraibuna	15-10-2011	10h30	Primavera2	Presença de flores nos dois povoamentos amostrados
	Limeira	12-10-2011	8h45		

Para a realização das análises propostas foi coletado aproximadamente de 1 (um) kg de ramos e folhas frescas de cada indivíduo das duas diferentes populações de plantas objeto de estudo, nos diversos períodos amostrados durante o ano. O total de indivíduos amostrados foi 9 (nove) para cada localidade (número de indivíduos determinados com base no planejamento estatístico preliminar), sendo, o material retirado do terço médio de cada planta escolhida, devidamente demarcada no campo, conforme esquema abaixo:

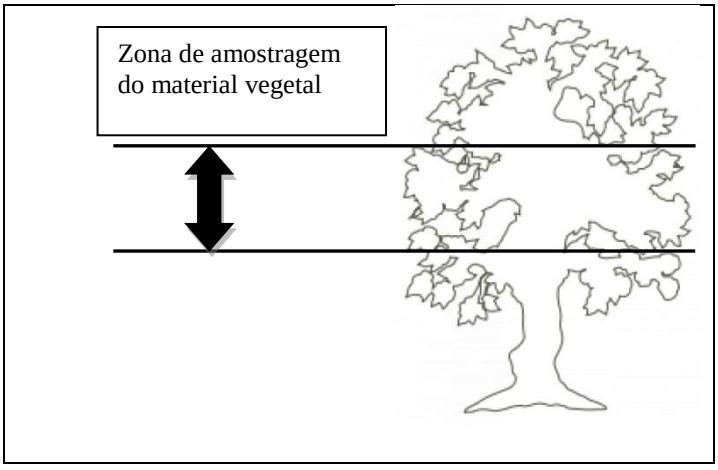


Figura 7 – Esquema indicativo da zona de retirada dos ramos e folhas dos indivíduos amostrados

Equipamentos e utensílios utilizados na coleta das folhas	Aspecto da altura média das plantas (quatro metros) amostradas no campo (*Campomanesia phaea*)
Demarcação efetuada nos indivíduos selecionados para a pesquisa com as coordenadas geográficas registradas	Material botânico (ramos e folhas) coletado para a extração do óleo essencial
Detalhe da flor da espécie *Campomanesia phaea*	Fruto típico da planta também utilizado na identificação da espécie

Figura 8 – Caracterização das plantas objeto de estudo

2.2.2 Avaliação da fertilidade do solo nos sítios de coleta

Foram coletadas amostras compostas de solo (dez pontos de coleta em cada povoamento), retirando-se aproximadamente 500 g de solo, com o emprego de trado, em uma profundidade de 20-50 cm e posteriormente encaminhadas ao Laboratório de Fertilidade do Solo, do Departamento de Ciências do Solo e Nutrição Mineral das Plantas, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", para a realização de análises laboratoriais e determinação da sua fertilidade, em relação aos macronutrientes nas duas localidades, conforme apresentado no Apêndice 1.

2.2.3 Avaliação do clima regional nos compartimentos ambientais

Os dados climáticos das duas regiões objeto de estudo (Limeira-SP e Paraibuna-SP), foram obtidos com base nas informações disponibilizadas por estações meteorológicas existentes nas proximidades das áreas onde foram coletados os indivíduos (estações meteorológicas de Taubaté-SP e Limeira-SP), componentes do banco de dados do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (Ciiagro), do Instituto Agronômico de Campinas – IAC.

As informações sobre o clima foram analisadas em função de cada estação do ano, levando-se em conta os valores médios dos três meses que antecederam a data da coleta. As séries históricas podem ser observadas no Apêndice 2.

2.2.4 Estudo do óleo essencial obtido a partir das folhas de *Campomanesia phaea*

O material vegetal coletado (ramos e folhas) nas duas áreas de amostragem foi selecionado, superficialmente limpo e picado com tesoura, de forma a aumentar a sua superfície de contato, para maior eficiência do processo de extração. A técnica empregada para a obtenção do óleo essencial foi a hidrodestilação em aparelho de *Clevenger* modificado. Essa operação foi realizada, em triplicata, segundo a metodologia estabelecida pelo Laboratório do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Genéticos Vegetais, Fitoquímica, do Instituto Agronômico de Campinas (IAC). A destilação durou duas horas. O óleo essencial obtido foi armazenado em recipientes de vidro, mantidos sob refrigeração a 4°C, até a realização das análises e ensaios.

2.2.4.1 Rendimento médio de óleo essencial

Os rendimentos aproximados do óleo essencial foram calculados por meio da diferença de massas e acordo com a seguinte fórmula:

Rendimento aproximado de óleo essencial (%) = Massa de Óleo Essencial (g) x 100 / Massa das folhas (g)

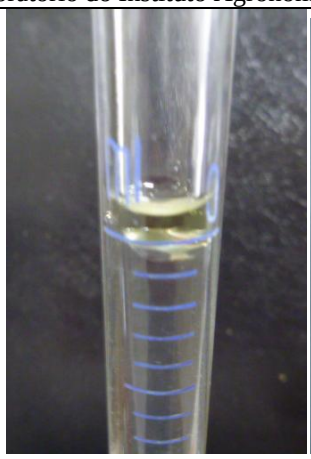
<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Material coletado, aguardando o encaminhamento ao laboratório</td><td>Folhas processadas em até vinte quatro horas, a contar do momento da colheita</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Aspecto das folhas a serem destiladas</td><td>Aparelhos utilizados para extração do óleo essencial no laboratório do Instituto Agronômico de Campinas (SP)</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Detalhe de aparelhagem de hidrodestilação empregado na extração do óleo em escala laboratorial</td><td>Óleo essencial obtido no processo</td></tr>
</table>

Figura 9 – Sequência de operações para obtenção do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea*

2.2.4.2 Composição química do óleo essencial

A análise quantitativa das substâncias existentes no óleo extraídos das folhas da *C. phaea* foi efetuada em cromatógrafo gasoso com detector de ionização em chama (CG-DIC, Shimadzu, GC-2010/AOC-20i), dotado de coluna capilar de sílica fundida DB-5 (30 m x 0,25 mm x 0,25 μm), utilizando hélio como gás de arraste (1,0 mL/min), *split* 1/20 e o seguinte programa de temperaturas: 60°C – 180°C, 3°C/min.; 180°C – 240°C, 10°C/min.

A análise qualitativa da composição química dos óleos essenciais foi realizada em cromatógrafo gasoso acoplado a espectrômetro de massas (CG-EM, Shimadzu, QP-5000), dotado de coluna capilar de sílica fundida OV-5 (30 m x 0,25 mm x 0,25 μm Ohio Valley Specialty Chemical, Inc.), operando por impacto de elétrons (70 eV.), hélio com gás de arraste (1,0 mL/min.), injetor a 240°C, detector a 230°C, *split* 1/20 e o seguinte programa de temperaturas: 60°C – 240°C, 3°C/min.

Os óleos essenciais foram solubilizados em acetato de etila (1 mg de óleo essencial/1 mL de solvente) e injetados no volume de 1 μL, para as duas análises (CG-DIC e CG-EM).

A identificação das substâncias foi efetuada por meio da comparação dos seus espectros de massas com o banco de dados do sistema CG-EM (Nist. 62 lib.), literatura especializada (MCLAFFERTY; STAUFFER, 1989) e índices de retenção (ADAMS, 1995). Os índices de retenção (IR) das substâncias foram obtidos por meio da injeção de uma mistura padrão de hidrocarbonetos (C_9-C_{24}), aplicando-se a equação de Van den Dool e Kratz (VAN DEN DOOL; KRATZ, 1963).

2.2.5 Preparo dos extratos

Após a extração do óleo essencial por hidrodestilação, foram preparados extratos etanólicos dos resíduos das folhas para posterior realização das análises de atividade antioxidante e determinação do teor de fenóis totais.

O material proveniente, das quatro coletas de *C. phaea*, nas duas localidades (Paraibuna-SP e Limeira-SP) foi submetido ao processo de secagem em estufa de circulação de ar forçada a 40ºC, sendo, posteriormente, moído em moinho de facas tipo Willey. Em seguida, foram pesadas 20 g de cada uma das nove amostras de cada coleta e feito um "pool", do qual, em triplicata, foram pesados 30 g e adicionados 300 mL de etanol comercial, mantendo-se a solução sob agitação, em sistema orbital shaker a 37°C e a 120 rpm, por quatro horas. Após esse período, os extratos foram filtrados a vácuo. A solução foi transferida para balão de fundo redondo e o solvente eliminado em evaporador rotativo a 60°C para a obtenção do extrato seco. O extrato foi armazenado em frasco de vidro âmbar e, em seguida,

calculado o rendimento. As tabelas a seguir mostram os rendimentos obtidos para as amostras de Paraibuna-SP (tabela 5) e para as de Limeira-SP (tabela 6).

Tabela 5 – Rendimento médio dos extratos etanólicos das amostras coletadas em Paraibuna (SP)

Coleta	Massa do extrato (g)	Rendimento médio (%)
Verão	1,5040	5,0133
Outono	1,2510	4,1701
Inverno	1,3273	4,4244
Primavera	0,4371	1,4569

Tabela 6 – Rendimento médio dos extratos etanólicos das amostras coletadas em Limeira (SP)

Coleta	Massa do extrato (g)	Rendimento médio (%)
Verão	1,3726	4,5753
Outono	1,4552	4,8506
Inverno	1,0029	3,3431
Primavera	0,6095	2,0317

2.2.6 Avaliação do teor de fenóis totais

O teor de fenóis totais dos extratos etanólicos foi determinado com base na literatura, pelo método Folin-Ciocauteau (WATERMAN; MOLE, 1994; RUDNICK et al., 2007). Dessa forma, preparou-se uma solução-estoque, na concentração de 5 mg/mL, com 50 mg de extrato bruto diluído em 10 mL de álcool etílico. A partir da solução-estoque, preparou-se a solução a ser testada, na concentração de 0,5 mg/mL, a partir de 500 µL da solução estoque e completando-se o volume para 5 mL com a adição de água destilada, em um balão volumétrico.

Uma alíquota de 200 µL da amostra, na concentração de 0,5 mg/mL, foi adicionada a 200 µL do reagente Folin-Ciocauteau e 400 µL de solução saturada de carbonato de sódio (35%) e 3,2 mL de água destilada. A solução foi transferida para cubetas de quartzo (4 mL) e lida em espectrofotômetro UV-VISÍVEL, à absorbância de 760nm.

Para a quantificação do teor de fenóis totais, foi empregada uma curva-padrão, com uma solução de ácido gálico, nas concentrações de 0,1 a 0,7 mg/mL. Foi calculado um coeficiente de correlação (R^2), resultando R^2= 0,9955, ao nível de significância de 5%. O teor de fenóis totais foi expresso em equivalente de ácido gálico (EAG) por grama de extrato.

Os testes foram realizados em triplicata e o teor de polifenóis totais foi expresso em mg de ácido gálico/g de amostra sendo que os resultados foram submetidos ao teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

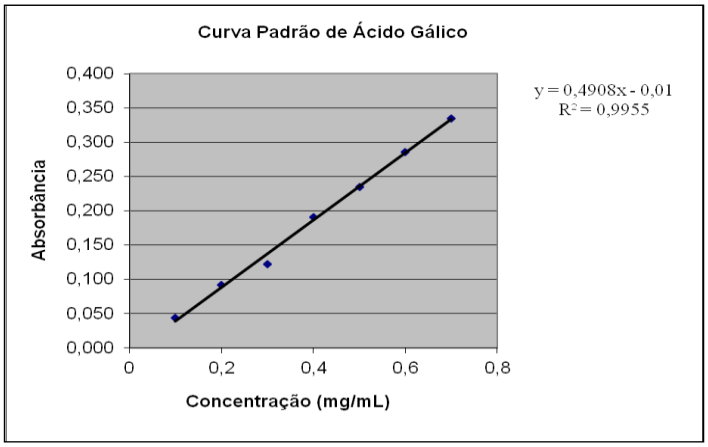


Figura 10 – Curva-padrão de ácido gálico

2.2.7 Avaliação da atividade antioxidante

A avaliação da atividade antioxidante dos extratos etanólicos obtidos a partir das folhas de *Campomanesia phaea*, foi efetuada por meio do método de sequestro de radicais livres DPPH (2,2-diifenil-1-picrilhidrazila), na concentração de 0,04% (4 mg de DPPH em 100 mL de etanol), de acordo com metodologia descrita na literatura (DUARTE-ALMEIDA et al., 2006). Como controle negativo dos testes, foi utilizado o DPPH (400 µL de etanol em 3600 µL de DPPH), e, como controle positivo, a solução de Trolox® (0,005% em 3600 µL de DPPH), pesados em balança analítica (BEL ENGENEERING – 200 g) e diluídos em balão volumétrico.

As amostras foram diluídas nas seguintes concentrações: 1,0 mg/mL; 0,5 mg/mL; 0,05 mg/mL e 0,005 mg/mL. A uma alíquota de 400 µL de cada amostra, adicionou-se 3600 µL da solução de DPPH. Depois de preparadas, as soluções foram incubadas por trinta minutos no escuro, sendo, posteriormente, transferidas para cubetas de quartzo, onde tiveram suas leituras de absorbância efetuadas em espectrofotômetro UV-VISÍVEL (Hitachi, U-2000, Japão), a 517 nm.

A atividade antioxidante foi calculada em função da porcentagem de redução, de acordo com a equação (A):

Equação (A): % redução = $[(A_B - A_A) / A_B] \times 100$

onde:

A_B = absorbância média do controle negativo

A_A = absorbância média da amostra

Os resultados da atividade antioxidante dos extratos etanólicos foram submetidos à análise de regressão linear e expressos em concentração inibitória mínima (IC_{50}). Os valores do IC_{50} foram calculados por meio do programa Microsoft Office (Excel), a partir da curva exponencial de primeira ordem.

2.3 Obtenção do óleo essencial em planta-piloto

O remanescente do material obtido na última coleta (Primavera 2; 2011) foi utilizado para a extração de óleo essencial, em planta semi-piloto, com capacidade de carga de aproximadamente 1 (um) kg de folhas. Essa extração buscou uma melhor avaliação do rendimento, com o material submetido a condições de pressão e temperatura controladas, para indicar seu possível aproveitamento comercial, em escala industrial.

Para tanto, as destilações das folhas foram realizadas com a mistura homogênea das nove amostras coletadas em campo, nas duas localidades (Paraibuna-SP e Limeira-SP). As extrações foram efetuadas com o emprego de material fresco (recém-colhido, armazenado e mantido refrigerado) e seco em estufa (40°C), até que atingisse peso constante.

A metodologia aplicada foi estabelecida pelo Laboratório do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Genéticos Vegetais, Fitoquímica, do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), utilizando-se a temperatura constante de 110°C e pressão de 0,5 kgf/cm^2 (8 psi). O tempo de destilação foi de quatro horas e a massa vegetal usada na avaliação foi de 900 g para as folhas frescas e 200 g para o material seco em estufa.

Figura 10 – Aspecto da planta semi-piloto empregada no experimento para a extração do óleo essencial de *Campomanesia phaea*

2.4 Análises sensoriais do óleo essencial de *Campomanesia phaea*

As amostras obtidas de óleo essencial, a partir das destilações em planta-piloto das folhas coletadas nas duas regiões objeto do presente estudo (Limeira-SP e Paraibuna-SP), foram avaliadas em relação a sua fragrância.

O desenvolvimento da avaliação foi efetuado no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas, situado no Departamento Agroindústria, Alimentos e Nutrição (ESALQ/USP). As provas foram realizadas no dia vinte e oito de fevereiro de 2012, em dois períodos distintos: entre 9h00 e 11h00 e entre às 14h00 e 17h00.

Os testes sensoriais das fragrâncias foram realizados com uma equipe de sessenta provadores não treinados, de ambos os sexos, com idades variadas. A equipe de colaboradores foi formada por funcionários, estudantes, além de interessados na pesquisa, levando-se em conta a sua disponibilidade, e a capacidade discriminativa para avaliar a diferença sensorial entre as duas amostras apresentadas.

2.4.1 Preparo das amostras para a análise sensorial do óleo essencial

Os óleos essenciais obtidos a partir da destilação em planta-piloto foram diluídos na concentração de dez por cento (10%) em volume, com álcool etílico anidro neutro (Cerba 100% v/v).

As soluções foram aplicadas em tiras de papel de filtro qualitativo 80 g, cortados em fitas de aproximadamente 2 cm de largura por 10 cm de comprimento, para a avaliação olfativa pelos provadores.

Em conjunto com as amostras, foram servidos grãos torrados de café para a remoção do odor residual, água mineral e a ficha de avaliação, com as respectivas orientações para a realização do teste.

Foram aplicados os seguintes testes sensoriais:

a) Teste triangular

O Teste Triangular teve como objetivo determinar a existência de diferença olfativa significativa, identificada pelos provadores, em relação à fragrância das amostras apresentadas, sendo uma elaborada com o óleo essencial proveniente de plantas da região de Limeira-SP (Amostra A) e a outra com o óleo proveniente de indivíduos da região de Paraibuna-SP (Amostra B).

As amostras devidamente codificadas, com algarismos de três dígitos, foram apresentadas simultaneamente à equipe dos provadores em cabines individuais. Em seguida, solicitou-se a cada provador que indicasse qual das três amostras era diferente das outras duas, descrevendo sua avaliação em ficha específica, conforme modelo apresentado a seguir (MEILGAARD et al., 2007).

Análise Sensorial de Fragrância – Óleo essencial

Nome: _____ Sexo: _____ Idade: _____

Data: ____ /____ /____ Horário do Teste: _____

1. Você está recebendo 03 amostras de um novo produto que está sendo desenvolvido, para a eventual aplicação em cosméticos. Por favor, avalie as fragrâncias codificadas da esquerda para a direita. Duas amostras são iguais e uma é diferente. Identifique com um círculo a amostra diferente.

_____ _____ _____

Comentários:

Figura 11 – Modelo da ficha apresentada aos provadores para a realização da análise sensorial de fragrância do óleo essencial extraído de *Campomanesia phaea*

As apresentações das amostras nas bandejas seguiram o delineamento experimental em Quadrado Latino (4x4), com o objetivo de se eliminar eventual efeito de provador, de acordo com Cochran e Cox (1957). Os frascos, contendo as diferentes fragrâncias foram

colocados em bandejas plásticas e servidos aos provadores, observando a seguinte ordem de casualização (Tabela 7):

Tabela 7 – Delineamento experimental em Quadrado Latino (4x4) para o Teste Triangular de fragrâncias de óleo essencial de *Campomanesia phaea*

Provador	**Amostras**		
1	A	A	B
2	A	B	A
3	B	A	A
4	B	B	A
5	B	A	B
6	A	B	B
...			
60			

Legenda: Fragrância A: Limeira (SP) Fragrância B: Paraibuna (SP)

Para a avaliação estatística do teste triangular, foi empregada a hipótese e a distribuição do χ^2 (chi-quadrado) para verificar se havia diferença significativa entre as amostras testadas.

b) Teste de preferência

O teste de preferência foi aplicado com o objetivo de avaliar a preferência em relação às duas amostras de fragrâncias obtidas a partir dos óleos provenientes de extração em planta-piloto, provenientes das duas regiões objeto do presente trabalho (A: Limeira-SP e B: Paraibuna-SP). Para o desenvolvimento dos testes, as amostras foram apresentadas da mesma forma que as descritas no teste triangular, sendo solicitado ao provador que citasse a sua preferida, e, também, determinasse uma possível peculiaridade de cada amostra, de acordo com a ficha de análise sensorial, apresentada na Figura 12 (MEILGAARD, 2007).

Para a avaliação estatística do teste de comparação pareada, foi empregada a tabela de hipótese e distribuição do χ^2 (chi-quadrado) monocaudal, a fim de verificar se havia diferença significativa entre as amostras testadas (ASTM INTERNATIONAL, 2002).

c) Teste olfativo de aceitação com a utilização da escala hedônica

Para a avaliação da aceitação do óleo essencial como possível fragrância para o aproveitamento na indústria de cosméticos, as amostras foram apresentadas nas mesmas condições dos demais testes. Em seguida, solicitou-se que o avaliador realizasse uma classificação da aceitação de cada amostra, de acordo com uma escala hedônica, que variou de 1 (desgostei muitíssimo) a 7 (gostei muitíssimo), segundo Meilgaard (2007).

O conjunto de dados obtidos nas avaliações sensoriais foi submetido à análise de variância (ANOVA). Para a comparação das médias, no nível de significância de 5% ($p<0,05$), foi aplicado o Teste de Tukey. A seguir, apresenta-se o modelo utilizado na análise sensorial de fragrância do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea*.

Análise Sensorial de Fragrância – Óleo essencial

Nome: _____ Sexo: _____ Idade: _____

Data: ____ /____ /____ Horário do Teste: _____

1. Você está recebendo duas amostras de diferentes fragrâncias, para o desenvolvimento de um eventual produto para aplicação cosmética. Por favor, sinta o aroma de cada uma das amostras e ordene-as de acordo com a sua preferência.

_____ _____

\+ preferida - preferida

Comentários:

Por favor, indique o que em particular você mais gostou ou menos gostou neste produto (use palavras ou frases):

Mais gostei: Menos gostei:

_____ _____

_____ _____

2. Represente o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra, de acordo com a seguinte escala:

7 – Gostei muitíssimo	3 – Desgostei
6 – Gostei muito	2 – Desgostei muito
5 – Gostei	1 – Desgostei muitíssimo
4 – Não gostei/nem desgostei	

Código da Amostra	**Aroma**

Comentários:

Figura 12 – Modelo de ficha utilizado nos testes de preferência e de aceitação com escala hedônica

Vista geral das cabines destinadas à análise sensorial	Aspecto do laboratório onde foram servidas as amostras aos provadores
Amostras codificadas destinadas aos testes propostos no experimento	Detalhe do preparo das amostas no laboratório
Amostras utilizadas no teste triangular	Amostras usadas para a realização do teste de aceitação (escala hedônica) e de preferência

Figura 13 – Aplicação dos testes de análise sensorial

2.5 Modelagem e análise exploratória dos dados

No estudo desenvolvido, adotou-se o nível de significância $\alpha = 0,05$. Assim, foram considerados significativos os parâmetros e/ou funções lineares de seus níveis, tais que $p \leq 0,05$.

Todos os procedimentos inferenciais, isto é, os testes de hipóteses e as estimativas por intervalo, foram precedidos por testes de homogeneidade de variâncias (Levene) e de normalidade (Shapiro-Wilk).

O modelo utilizado sobre o qual foram constatadas as pressuposições foi o de dois fatores cruzados com interação: $y_{ijk} = \mu + L_i + E_j + LE_{ij} + \varepsilon_{ijk}$, onde para i = 1, 2 locais (1 = Paraibuna e 2 = Limeira); j = 1, 2, ... , 5 estações (1 = Primavera 1; 2 = Verão; 3 = Outono 4 = Inverno e 5 = Primavera 2); k = 1. 2, ... , 9 árvores (cada árvore descreveu a média de três análises laboratoriais por estação), sendo: y_{ijk} é o rendimento do óleo essencial observado no local i, na estação j e na árvore k; μ é uma constante inerente a todas as observações; L_i é o efeito do local i; E_j é o efeito da estação j; LE_{ij} é o efeito da interação entre o local i e a estação j; ε_{ijk} é o erro aleatório atribuído ao rendimento y_{ijk}, com as condições de normalidade e homogeneidade de variâncias para os componentes da interação.

Nesse contexto, o rendimento do óleo essencial foi avaliado por meio da análise de variância paramétrica de um modelo fatorial completo com dois fatores (locais e estações), com comparações múltiplas obtidas pelo método de Tukey HSD. A estimativa dos intervalos de confiança foi feita pelo procedimento padrão adotado para as estimativas por intervalo.

Para testar as porcentagens dos componentes químicos, segundo a estação do ano e o local, bem como para a atividade antioxidante, utilizou-se a análise de variância não-paramétrica de Friedman e o teste não paramétrico de comparações múltiplas de Tukey.

A escolha dos componentes químicos mais importantes para o rendimento do óleo essencial foi feita por meio da técnica de redução de variáveis, dita análise de fatores, com a extração por componentes principais e rotação varimax normalizada. Nesse item, foram calculados, também, os coeficientes não paramétricos de correlação de Spearman entre os componentes de cada substância e o rendimento do óleo essencial. A seguir, apresenta-se o fluxograma contendo as etapas de execução do trabalho proposto.

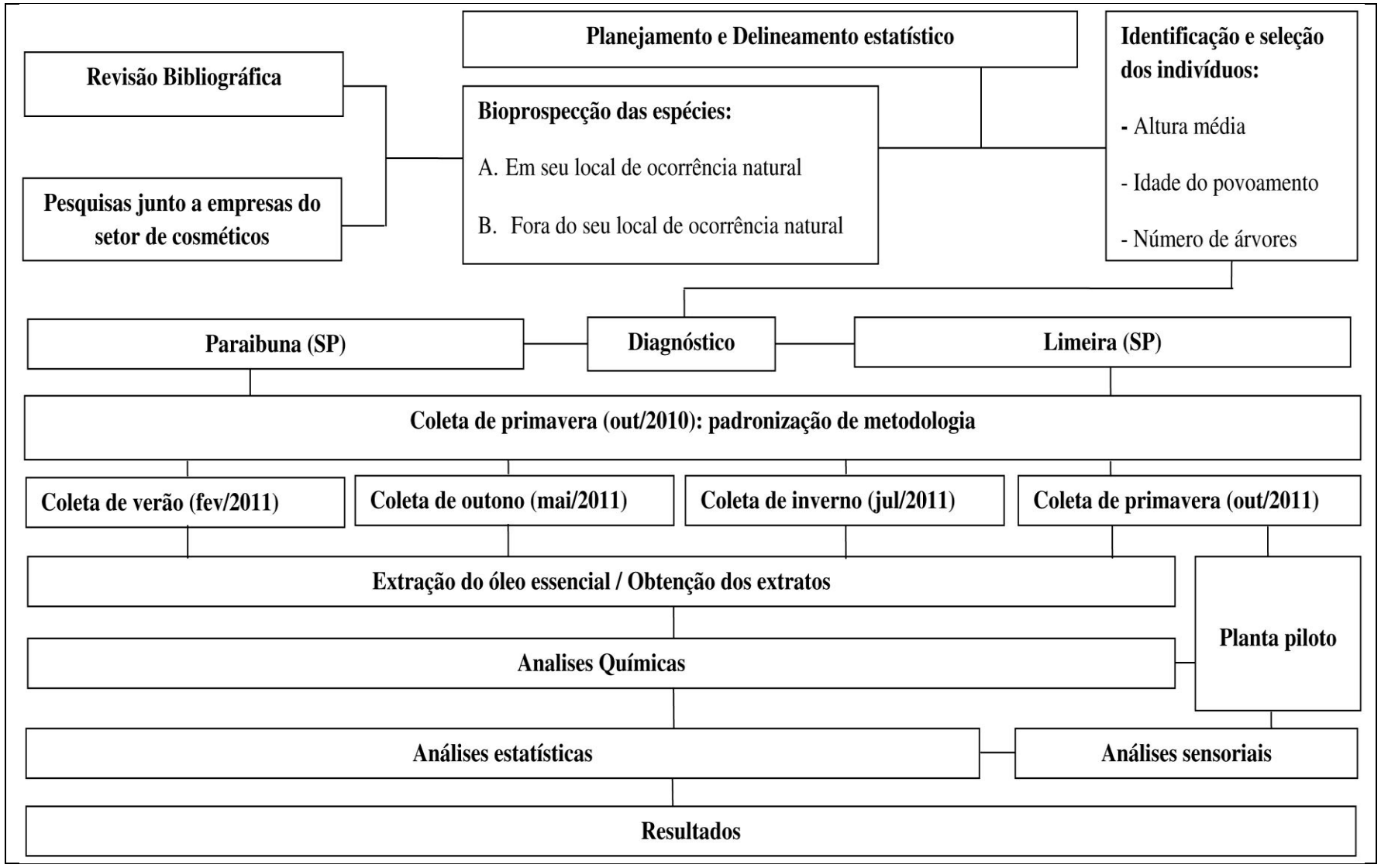


Figura 14 - Fluxograma das etapas de execução do projeto

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Avaliação da fertilidade do solo nos dois locais de coleta das amostras de folhas de *Campomanesia phaea* (cambuci)

Considerando que a fertilidade do solo influencia significativamente o desenvolvimento das espécies vegetais e a sua produção, apresentam-se, a seguir, as análises de solo, e suas respectivas interpretações, para as duas áreas objeto desse estudo, o Sítio do Belo, em Paraibuna (SP) e o Sítio Recanto da Natureza, em Limeira (SP).

Tabela 8 – Análise de solo das duas glebas objeto de estudo (Sítio do Belo em Paraibuna-SP e Sítio Recanto da Natureza em Limeira-SP)

Amostra	pH	M.O.	P	S	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	M
	CaCl2	g dm^{-3}	mg dm^{-3}		mmol$_c$$dm^{-3}$							%	
Paraibuna	4,1	18	04	26	0,8	13	7	10	58	20,8	78,7	26	33
Limeira	5,3	30	104	37	1,2	70	32	1	34	103,2	137,4	75	1

a) Potencial hidrogeniônico (pH)

O potencial hidrogeniônico (pH) expressa a acidez, a neutralidade ou a alcalinidade de um meio, medidas em uma escala de 0 a 14. Os meios ácidos possuem pH menor que 7; os meios neutros possuem pH em torno de 7; e os meios alcalinos, pH maior que 7.

Na maioria das plantas, a faixa de pH (extraído em H_2O) ideal situa-se entre 6 a 6,5, proporcionando o equilíbrio necessário para que grande parte dos nutrientes permaneça disponível à absorção pelas plantas. Nesse intervalo de pH, ocorre também a maior decomposição da matéria orgânica pelos micro-organismos do solo, tornando os nutrientes contidos nela mais disponíveis aos vegetais.

Com base nos valores apresentados, infere-se que o solo da área objeto de estudo localizada em Paraibuna (SP) apresenta um pH abaixo do adequado, podendo ser a causa da indisponibilidade às plantas de alguns nutrientes, como cálcio, potássio e magnésio. O solo da área situada em Limeira (SP), por sua vez, apresenta um pH próximo da faixa adequada, favorecendo, portanto, o desenvolvimento de culturas agroflorestais, como a espécie objeto desse estudo (*Campomanesia phaea*).

b) Matéria orgânica do solo

A matéria orgânica do solo representa o remanescente de resíduos animais e vegetais incorporados ao solo, ou dispostos sob sua superfície, na forma viva, ou, ainda, nos vários estágios de decomposição, excluindo-se a parte aérea das plantas.

Quando o teor de matéria orgânica é alto, verifica-se a melhoria das condições químicas e físicas do solo, com aumento da capacidade de troca de cátions (CTC), do fornecimento de nutrientes, melhor aeração, retenção de umidade e melhor desenvolvimento de raízes. Na análise efetuada (Tabela 8), observa-se que a propriedade localizada na região de Limeira-SP apresenta um teor maior de matéria orgânica no solo do que a situada em Paraibuna-SP, refletindo a maior capacidade de troca de cátions (CTC) deste solo.

c) Capacidade de troca de cátions (CTC)

Uma importante propriedade apresentada pelos solos é a denominada capacidade de troca de cátions (CTC), que expressa a quantidade total de cátions adsorvidos por unidade de peso ou volume de solo, representando indiretamente a quantidade de cargas negativas do solo.

A CTC verificada no solo de Limeira é maior do que a encontrada no solo de Paraibuna, e, portanto, sua capacidade de reter nutrientes também é maior.

d) Saturação por bases (V%)

A saturação em bases expressa, em porcentagem, a quantidade de bases trocáveis disponíveis no solo do total de cátions adsorvidos ao pH igual a sete. A saturação em bases e o pH estão correlacionados à acidez dos solos, e a interpretação dos valores é apresentada, a seguir, na tabela 9.

Tabela 9 – Correlação entre acidez, pH e saturação em bases no solo

Acidez	**pH em $CaCl_2$**	**Saturação por Bases**	**V %**
Muito alta	Até 4,3	Muito baixa	0-25
Alta	4,4-5,0	Baixa	26-50
Média	5,1-5,5	Média	51-70
Baixa	5,6-6,0	Alta	71-90
Muito baixa	>6,0	Muito alta	>90

Fonte: Boletim Técnico IAC, n. 100, 1996.

O cálculo para estimar a saturação por bases é dado pela seguinte fórmula:

$$V\% = \frac{SB \times 100}{CTC}$$

onde:

(V%): valor da saturação em bases expresso em porcentagem;

(SB): refere-se a soma de bases cálcio, magnésio e potássio (Ca + Mg + K);

(CTC): é a capacidade de troca de cátions total.

Verificou-se que, na área objeto de estudo situada em Limeira-SP, o solo apresenta maior saturação por bases do que na gleba localizada em Paraibuna-SP.

e) Saturação por alumínio (m%)

A saturação por alumínio é o índice utilizado para estimar o nível de toxidez por alumínio nos solos. É dada pela seguinte equação:

$$m\ (\%) = \frac{Al \times 100}{CTC}$$

Quanto mais próximo de zero estiver esse valor, mais adequado é o solo para o cultivo agroflorestal. Na área objeto de estudo localizada em Paraibuna-SP, verificou-se que o solo apresenta a saturação por alumínio de 33%, e, portanto, as plantas ali existentes podem ser prejudicadas pelo alto teor desse elemento (10 $mmol_c.dm^{-3}$).

f) Teores de nutrientes no solo

Fósforo: O teor de fósforo médio do solo situa-se na faixa de 16 a 40 $mg.dm^{-3}$. Nas áreas objeto de estudo, o solo de Paraibuna-SP apresenta 4 $mg.dm^{-3}$, ou seja, abaixo do teor mínimo, e o de Limeira-SP é 104 $mg.dm^{-3}$, considerado teor alto.

Enxofre: O teor médio de enxofre no solo situa-se entre 10,1 e 15 $mg.dm^{-3}$. Nas áreas objeto de estudo, os solos de Limeira-SP e Paraibuna-SP apresentaram, respectivamente, 37 e 26 $mg.dm^{-3}$, ou seja, teores considerados altos.

Potássio: De acordo com o gráfico apresentado na Figura 16, que relaciona a produção relativa com o teor de potássio, observa-se que a faixa de teores médios de potássio no solo varia de 1,5 a 3,0 $mmol_c.dm^{-3}$, ou 3 a 5 % da CTC, para a produção relativa acima de 90%.

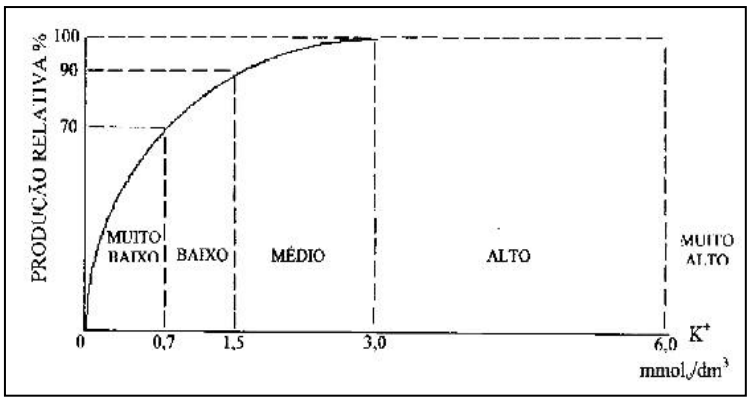


Figura 16 – Relação entre a produção relativa com o teor de potássio no solo

Verificou-se que nas áreas objeto de estudo, o solo de Limeira-SP apresentou 1,2 $mmol_c.dm^{-3}$ de potássio (ou seja, 0,87% da CTC ocupada por este nutriente), enquanto que o solo de Paraibuna-SP apresentou 0,8 $mmol_c.dm^{-3}$ (ou seja, 1% da CTC ocupada pelo nutriente). Dessa forma, observou-se que ambos os solos analisados apresentaram baixo teor de potássio.

Cálcio: Atua na rigidez das paredes celulares, no crescimento e funcionamento dos meristemas, incluindo no ápice radicular. É um macronutriente secundário e sua deficiência causa o atrofiamento das raízes e maior susceptibilidade às doenças. O teor médio deste nutriente no solo é de 4 a 7 mmolc.dm-3. Os dois solos analisados (Limeira-SP e Paraibuna-SP) possuem alto teor de cálcio, apresentando, respectivamente, 70 e 13 mmolc.dm-3. Em relação à CTC, o solo de Paraibuna-SP apresenta baixa porcentagem de cálcio (16,52%) enquanto que o solo de Limeira-SP apresenta alta porcentagem da CTC ocupada pelo cálcio (50,9%).

Magnésio: Faz parte da molécula da clorofila, atua na ativação enzimática, como cofator de várias reações, auxiliando também na absorção de fósforo pela célula. O teor médio desse nutriente no solo é de 5 a 8 $mmol_c.dm^{-3}$, sendo, que o solo de Paraibuna-SP apresentou teor médio (7 $mmol_c.dm^{-3}$), e o solo de Limeira-SP teor alto (32 $mmol_c.dm^{-3}$) de magnésio.

Em uma avaliação resumida dos resultados das análises de solo efetuadas para as áreas objeto de estudo, pôde-se inferir que o solo existente na propriedade localizada na região de Limeira-SP (Sítio Recanto da Natureza), apresenta características químicas mais apropriadas ao cultivo agroflorestal do que o solo encontrado na propriedade situada em Paraibuna-SP (Sítio do Belo).

3.2 Avaliação do clima nas microrregiões objeto de estudo (Paraibuna-SP e Limeira-SP)

Segundo a classificação climática de Köppen, baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos, o estado de São Paulo abrange sete tipos climáticos distintos, a maioria deles considerados climas úmidos. De acordo com informações obtidas pelo site http://orion.cpa.unicamp.br/imagens/classkoeppensp2.gifo (Acesso: 16-4-2012), do Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (Cepagri), a microrregião estudada onde se insere a gleba localizada em Paraibuna-SP enquadra-se na classificação climática tipo CWa, ou seja, clima tropical de altitude, com chuvas no verão e período seco no inverno, sendo a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C.

A área onde se encontra o Sítio Recanto da Natureza, na região de Limeira-SP, por sua vez, classifica-se no domínio climático Aw, ou seja, tropical chuvoso com inverno seco e mês mais frio com temperatura média superior a 18ºC. O mês mais seco tem precipitação inferior a 60 mm e o período chuvoso se atrasa para o outono.

Tabela 10 – Classificação climática resumida das duas microrregiões (Paraibuna-SP e Limeira-SP) onde se inserem as áreas objeto de estudo (Sítio do Belo e Sítio Recanto da Natureza, respectivamente)

Paraibuna – SP	**Limeira – SP**
Clima Cwa: temperado úmido com inverno seco e verão quente	Clima Aw: clima tropical com estação seca de inverno
Tipo - Clima tropical	Tipo - Clima temperado quente
Clima megatérmico	Clima mesotérmico
Temperatura média do mês mais frio do ano maior que 18°C	Temperatura média dos três meses mais frios compreendidas entre -3°C e 18°C. Temperatura média do mês mais quente maior que 10 °C
Estação invernosa ausente	Estações de verão e inverno bem definidas
Forte precipitação anual (superior à evapotranspiração potencial anual)	Precipitações equilibradas
Chuvas ocorrentes no verão	Chuvas ocorrentes no verão

Fonte: Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (Cepagri), 2012. Disponível em: http://orion.cpa.unicamp.br/imagens/classkoeppensp2.gifo. Acesso: 16-4-2012.

Considerando que o trabalho realizado avaliou as amostras coletadas em diferentes estações do ano, apresentam-se, a seguir, na tabela 11, as características climáticas de cada uma delas, com base nas informações pesquisadas junto ao banco de dados das estações meteorológicas de cada uma das regiões (Paraibuna-SP e Limeira-SP).

Tabela 11 – Características climáticas das duas regiões objeto de estudo, segundo o local e o período de coleta. Valores médios de leituras efetuadas durante as estações do ano, em que foram coletadas as folhas

	VARIÁVEIS	ESTAÇÕES DO ANO				
		Primavera (1)	**Verão**	**Outono**	**Inverno**	**Primavera (2)**
Paraibuna-SP	Temperaturas máximas (°C)	27.5	31.9	29.4	25.0	28.1
	Temperaturas mínimas (°C)	12.9	19.9	18.0	11.2	13.5
	Temperatura média (°C)	20.3	25.9	23.7	18.1	20.8
	Precipitação (mm)	2.3	14.5	15.2	1.8	3.3
	Evapotranspiração (mm)	9.0	17.7	12.1	6.2	9.3
Limeira-SP	Temperaturas máximas (°C)	27.6	30.1	28.1	24.7	28.3
	Temperaturas mínimas (°C)	12.3	18.3	16.8	9.4	12.7
	Temperatura média (°C)	19.9	25.2	22.4	17.0	20.5
	Precipitação (mm)	2.6	23.7	15.3	2.6	6.5
	Evapotranspiração (mm)	9.0	15.1	11.0	5.9	9.2

Por meio da avaliação dos dados climatológicos obtidos, pôde-se notar que os valores médios (tabela 11) das variáveis estudadas (Temperatura máxima, média, mínima, precipitação e evapotranspiração) foram próximos para os dois microclimas das regiões objetos de estudo, e pela análise das séries históricas (Apêndice 2), os valores não apresentaram resultados discrepantes para nenhuma das duas microrregiões.

Dessa forma, pôde-se inferir que essas variáveis climáticas não foram preponderantes sobre os rendimentos de óleo essencial, ou causadoras de grandes estresses que pudessem transformar significativamente as avaliações quali-quantitativas dos óleos ou extratos em questão.

3.3 Avaliação do óleo essencial extraído das folhas da espécie *Campomanesia phaea*

3.3.1 Rendimento de óleo essencial

A tabela 12, a seguir, apresenta o resumo dos resultados gerais obtidos neste experimento para o rendimento do óleo essencial extraído das folhas da espécie *Campomanesia phaea* (cambuci).

Tabela 12 – Síntese dos resultados em termos do rendimento percentual médio do óleo essencial, segundo o local e a estação do ano em que se efetuou a coleta de folhas de *Campomanesia phaea* (cambuci)

Fatores		Número de casos (**)	Estimativa do desvio-padrão	Estimativa do rendimento médio		
				por ponto (*)	por intervalo (95%)	
					LI	LS
Geral		270	0.0351	0.1237	0.1195	0.1279
Local	Paraibuna	135	0.0253	0.1100 [b]	0.1057	0.1143
	Limeira	135	0.0382	0.1374 [a]	0.1309	0.1439
Estação	Primavera 1	54	0.0533	0.1434 [a]	0.1289	0.1580
	Verão	54	0.0208	0.1329 [a b]	0.1273	0.1386
	Outono	54	0.0300	0.1119 [c]	0.1037	0.1201
	Inverno	54	0.0166	0.1088 [c]	0.1043	0.1134
	Primavera 2	54	0.0309	0.1215 [b]	0.1131	0.1300
Estações em Paraibuna	Primavera 1	27	0.0217	0.1092 [b]	0.1006	0.1178
	Verão	27	0.0120	0.1291 [a]	0.1244	0.1339
	Outono	27	0.0322	0.1021 [b]	0.0893	0.1148
	Inverno	27	0.0186	0.1034 [b]	0.0960	0.1107
	Primavera 2	27	0.0282	0.1063 [b]	0.0952	0.1175
Estações em Limeira	Primavera 1	27	0.0538	0.1777 [a]	0.1564	0.1990
	Verão	27	0.0265	0.1368 [b]	0.1263	0.1473
	Outono	27	0.0244	0.1217 [bc]	0.1120	0.1314
	Inverno	27	0.0124	0.1143 [c]	0.1094	0.1192
	Primavera 2	27	0.0260	0.1367 [b]	0.1265	0.1470
Locais na Primavera 1	Paraibuna	27	0.0217	0.1092 [b]	0.1006	0.1178
	Limeira	27	0.0538	0.1777 [a]	0.1564	0.1990
Locais no Verão	Paraibuna	27	0.0120	0.1291 [a]	0.1244	0.1339
	Limeira	27	0.0265	0.1368 [a]	0.1263	0.1473
Locais no Outono	Paraibuna	27	0.0322	0.1021 [b]	0.0893	0.1148
	Limeira	27	0.0244	0.1217 [a]	0.1120	0.1314
Locais no Inverno	Paraibuna	27	0.0186	0.1034 [b]	0.0960	0.1107
	Limeira	27	0.0124	0.1143 [a]	0.1094	0.1192
Locais na Primavera 2	Paraibuna	27	0.0282	0.1063 [b]	0.0952	0.1175
	Limeira	27	0.0260	0.1367 [a]	0.1265	0.1470

Observações:

(*) Em cada estrato, letras diferentes indicam diferença significativa entre rendimentos médios.

(**) Cada observação é média dos resultados de três extrações laboratoriais.

a) Efeitos do local e da estação em que foi realizada a coleta

Conforme apresentado no item 2.5 "Modelagem e análise exploratória dos dados", o modelo adotado sobre o qual foram constatadas as pressuposições foi o de dois fatores cruzados com interação.

A análise de variância está descrita na tabela 13, a seguir. Observa-se que, além dos efeitos principais do local e da estação do ano da coleta do material, a interação também apresentou efeitos altamente significativos ($p < 0.0001$).

Nesse contexto, não foi possível concluir os efeitos principais e o modelo foi reparametrizado, de modo a permitir as análises de estações "dentro" de locais (item b) e de locais "dentro" de estações (item c).

Tabela 13 – Análise de variância da variável rendimento do óleo essencial extraído de *Campomanesia phaea*

Variações consideradas	**GL**	**SQ Tipo III**	**QM**	**$F_{Calculado}$**	**P valor**
Local	1	0.0508	0.0508	64.99	< 0.0001
Estação	4	0.0453	0.0113	14.51	< 0.0001
Local *versus* Estação	4	0.0327	0.0082	10.45	< 0.0001
Modelo	9	0.1288	0.0143	18.31	< 0.0001
Resíduo	260	0.2032	0.0008		
Total	269	0.3320			

b) Efeitos das estações do ano em cada local amostrado

Por meio da tabela 14, constatou-se que a diferença entre locais foi altamente significativa ($p < 0.0001$) e, como pode ser verificado nas tabelas 12 e tabela 15, bem como na figura 17, as coletas realizadas no município de Limeira-SP (0.1374%) apresentaram rendimento médio superior ($p < 0.0001$) às realizadas no município de Paraibuna-SP (0.1100%).

Tabela 14 – Análise de variância da variável rendimento do óleo essencial extraído de *Campomanesia phaea* para contrastes das estações do ano em cada local

Variações consideradas	**GL**	**SQ Tipo III**	**QM**	**$F_{Calculado}$**	**P valor**
Local	1	0.0508	0.0508	64.99	< 0.0001
Estação dentro de local	8	0.0780	0.0098	12.48	< 0.0001
Modelo	9	0.1288	0.0143	18.31	< 0.0001
Resíduo	260	0.2032	0.0008		
Total	269	0.3320			

Tabela 15 – Resultados do teste de Tukey – Valores-p observados entre os dois locais de coleta

Locais	0.1100%	0.1374%
	Paraibuna	Limeira
Paraibuna		**< 0.0001**
Limeira	**< 0.0001**	

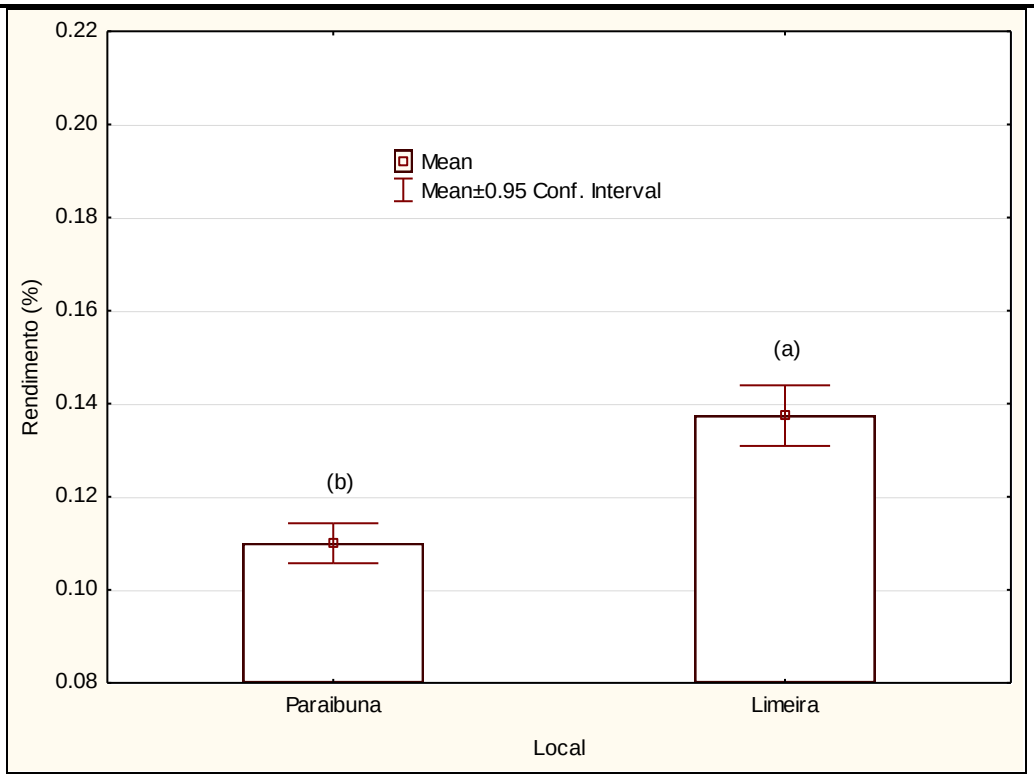


Figura 17 – Rendimento do óleo essencial, segundo o local da coleta das folhas

De modo análogo, observou-se que as diversas estações do ano apresentaram comportamento diferenciado em cada local ($p < 0.0001$), como pode ser visualizado na figura 18 e constatado na tabela 12, e nas tabelas 16 e 17, que descrevem os resultados dos testes de Tukey HSD.

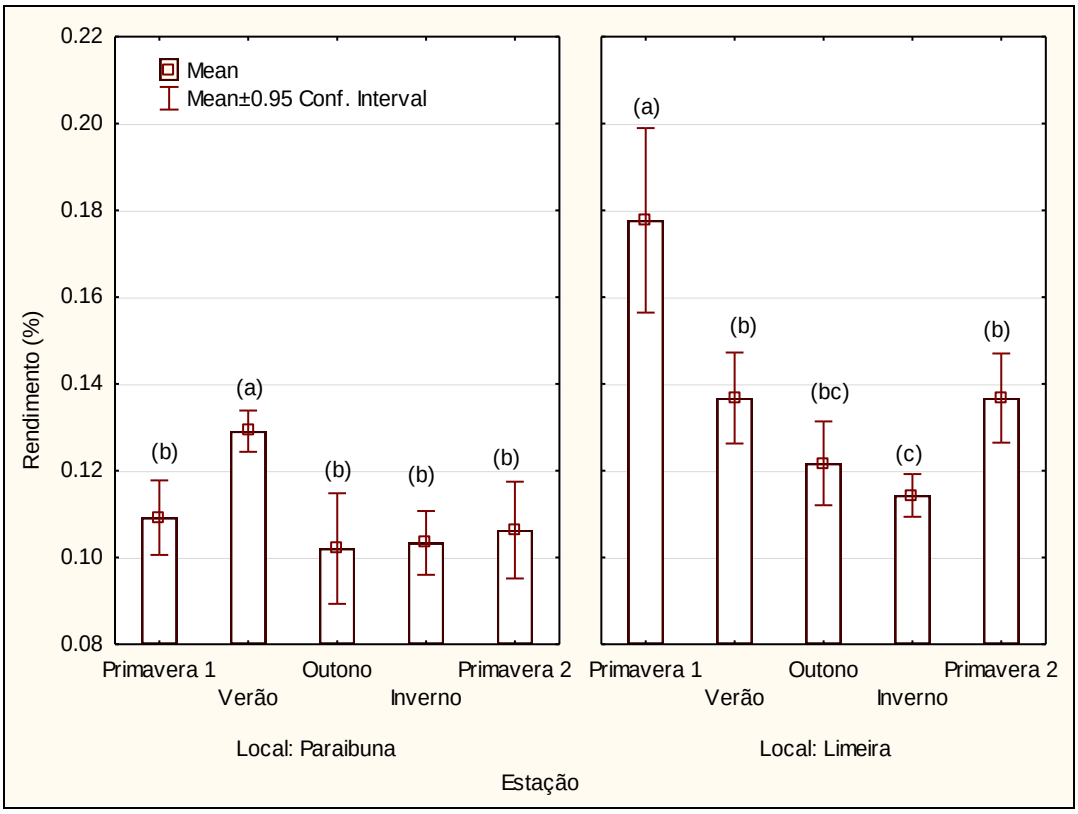


Figura 18 – Rendimento do óleo essencial segundo as estações do ano, em cada local da coleta das folhas

Em Paraibuna (tabela 16) o rendimento médio observado no verão (0.1291%) foi superior ao observado nas demais estações: primavera 1 (0.1092% com p = 0.0168); outono (0.1021% com p = 0.0003); inverno (0.1034%, com p = 0.0006) e primavera 2 (0.1063% com p = 0.0037). Por outro lado, não foram constatadas diferenças significativas (p > 0.05) entre os rendimentos médios observados na primavera 1, no outono, no inverno e na primavera 2.

Tabela 16 – Resultados do teste de Tukey – Valores-p observados entre estações em Paraibuna (SP)

Estações	0.1092%	0.1291%	0.1021%	0.1034%	0.1063%
	Primavera 1	Verão	Outono	Inverno	Primavera 2
Primavera 1		**0.0168**	0.8037	0.8953	0.9919
Verão	**0.0168**		**0.0003**	**0.0006**	**0.0037**
Outono	0.8037	**0.0003**		0.9996	0.9647
Inverno	0.8953	**0.0006**	0.9996		0.9908
Primavera 2	0.9919	**0.0037**	0.9647	0.9908	

Em Limeira, o rendimento observado na primavera 1 (0.1777%) foi superior ($p < 0.0001$) ao observado nas demais estações, conforme tabela 17. Em segundo lugar, sem diferença significativa entre si ($p = 0.6679$), ficaram os rendimentos médios observados no verão (0.1368%) e na primavera 2 (0.1367%). O menor rendimento médio foi observado no inverno (0.1143%), embora sem diferença significativa com o outono ($p = 0.9123$). Este, por sua vez, apresentou um rendimento médio intermediário (0.1217%), sem apresentar diferenças significativas com os observados no verão ($p = 0.4057$), no inverno ($o = 0.9123$) e na primavera 2 ($p = 0.4071$).

Tabela 17 – Resultados do teste de Tukey – Valores-p observados entre estações em Limeira (SP)

Estações	0.1777%	0.1368%	0.1217%	0.1143%	0.1367%
	Primavera 1	Verão	Outono	Inverno	Primavera 2
Primavera 1		**< 0.0001**	**< 0.0001**	**< 0.0001**	**< 0.0001**
Verão	**< 0.0001**		0.4057	**0.0497**	0.6679
Outono	**< 0.0001**	0.4057		0.9123	0.4071
Inverno	**< 0.0001**	**0.0497**	0.9123		**0.0302**
Primavera 2	**< 0.0001**	0.6679	0.4071	**0.0302**	

c) Efeitos dos locais em cada estação

Por meio da tabela 18, constatou-se que a diferença entre estações foi altamente significativa ($p < 0.0001$) e, como pode ser verificado nas tabelas 12 e 19 e visualizado na figura 19, o maior rendimento médio foi observado na primavera 1 (0.1434%), embora sem diferença significativa ($p = 0.4596$) com o observado no verão (0.1329%).

Em contrapartida, os menores rendimentos médios foram verificados, sem diferença significativa entre si ($p = 0.9890$), no outono (0.1119%) e no inverno (0.1088%). A primavera 2 apresentou um rendimento médio intermediário (0.1215%), sem apresentar diferença significativa ($p = 0.3724$) com o obtido no verão.

Tabela 18 – Análise de variância da variável rendimento do óleo essencial para contrastes de locais em cada estação

Variações consideradas	GL	SQ Tipo III	QM	$F_{Calculado}$	P valor
Estação	4	0.0453	0.0113	14.51	<.0001
Local dentro de estação	5	0.0835	0.0167	21.36	<.0001
Modelo	9	0.1288	0.0143	18.31	<.0001
Resíduo	260	0.2032	0.0008		
Total	269	0.3320			

Tabela 19 – Resultados do teste de Tukey – Valores-p observados entre estações

Estações	0.1434%	0.1329%	0.1119%	0.1088%	0.1215%
	Primavera 1	Verão	Outono	Inverno	Primavera 2
Primavera 1		0.4596	**< 0.0001**	**< 0.0001**	**0.0049**
Verão	0.4596		**0.0079**	**0.0013**	0.3724
Outono	**< 0.0001**	**0.0079**		0.9890	**0.0351**
Inverno	**< 0.0001**	**0.0013**	0.9890		**0.0336**
Primavera 2	**0.0049**	0.3724	**0.0351**	**0.0336**	

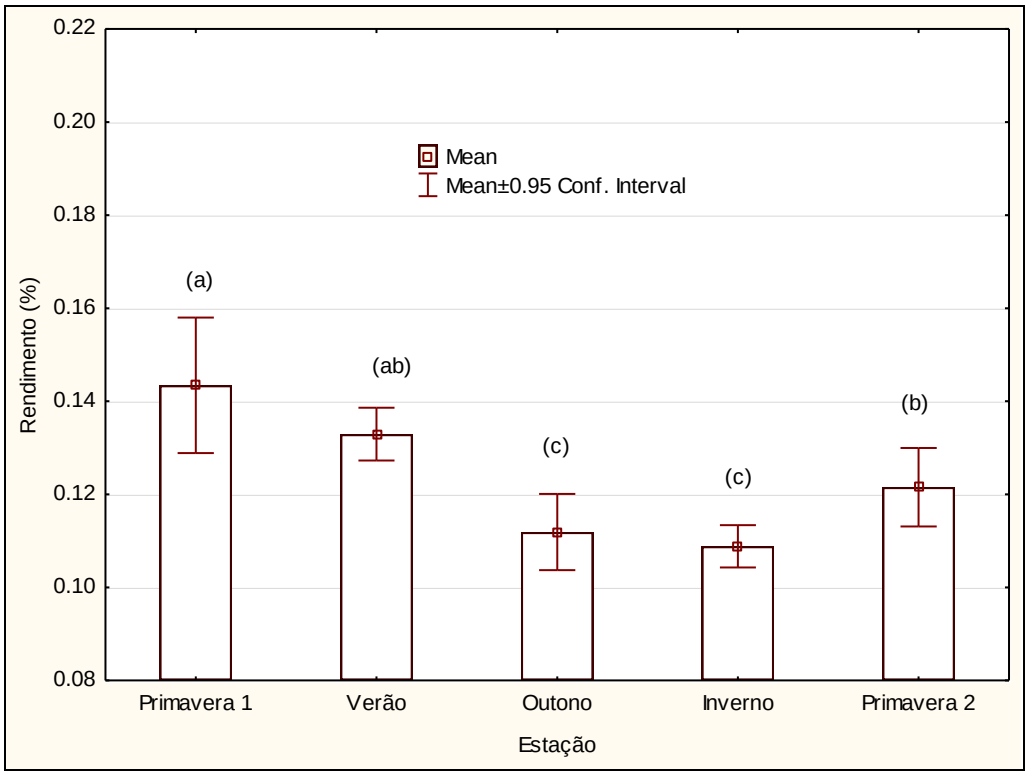


Figura 19 – Rendimento do óleo essencial segundo a estação da coleta das folhas

Como pode ser observado na tabela 18, constatado na tabela 20 e visualizado na figura 20, exceto no verão, os rendimentos médios apresentaram comportamento diferenciado entre locais, em cada estação considerada.

Assim, com exceção do verão, que não apontou diferença significativa (p = 0.1785) entre os rendimentos médios observados em Paraibuna-SP (0.1291%) e Limeira-SP (0.1368%), em todas as demais estações o rendimento médio observado em Limeira-SP foi superior ao observado em Paraibuna-SP.

Verifica-se que apenas no verão as coletas realizadas em Limeira-SP não apresentaram rendimentos superiores (p = 0.1714) àquelas realizadas em Paraibuna-SP.

Tabela 20 – Resultados do teste de Tukey – Valores-p observados entre locais, em cada estação de coleta

Primavera 1		
Locais	0.1092%	0.1777%
	Paraibuna	Limeira
Paraibuna		**< 0.0001**
Limeira	**< 0.0001**	
Verão		
Locais	0.1291%	0.1368%
	Paraibuna	Limeira
Paraibuna		0.1785
Limeira	0.1785	
Outono		
Locais	0.1021%	0.1217%
	Paraibuna	Limeira
Paraibuna		**0.0148**
Limeira	**0.0148**	
Inverno		
Locais	0.1034%	0.1143%
	Paraibuna	Limeira
Paraibuna		**0.0142**
Limeira	**0.0142**	
Primavera 2		
Locais	0.1063%	0.1367%
	Paraibuna	Limeira
Paraibuna		**0.0002**
Limeira	**0.0002**	

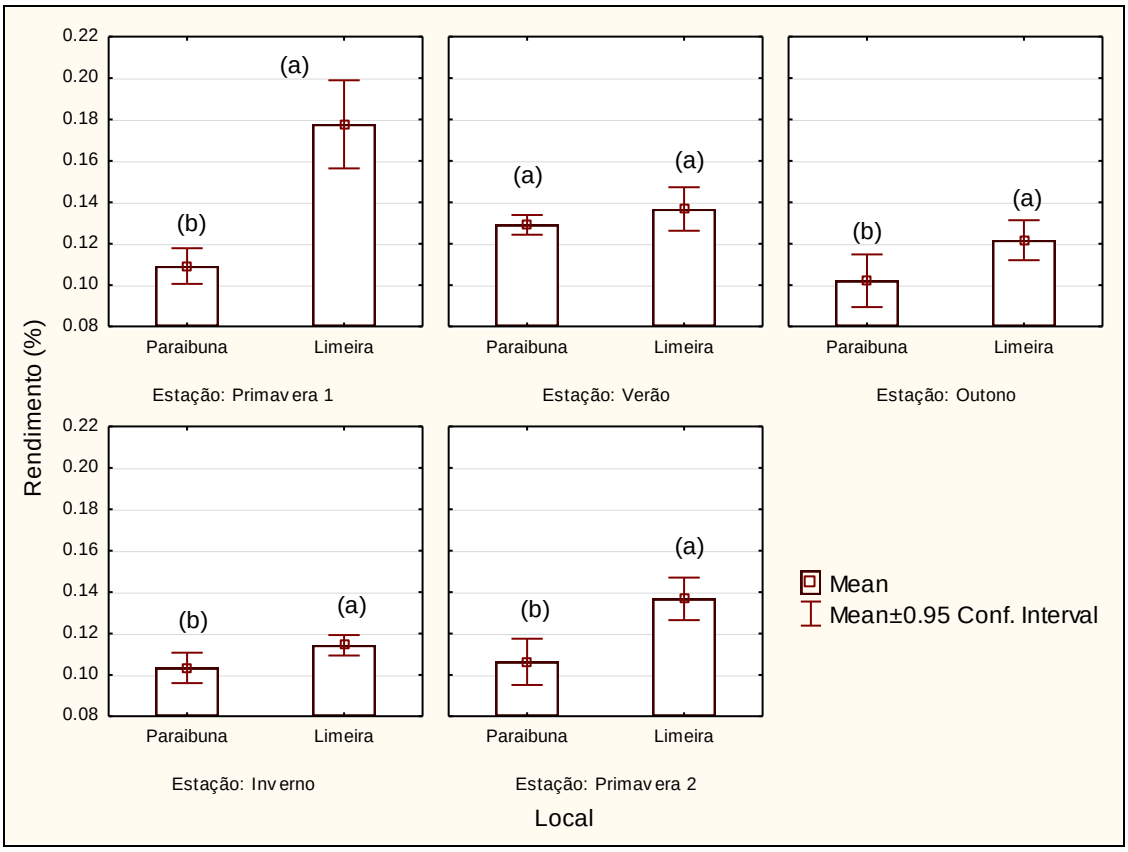


Figura 20 – Rendimento do óleo essencial segundo o local, em cada estação de coleta das folhas

d) Correlações entre variáveis climáticas estudadas e rendimento de óleo essencial

Tabela 21 – Coeficientes de correlação de Pearson entre variáveis climáticas e rendimento do óleo essencial

Locais	Estatísticas	Variáveis climáticas				
		Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Temperatura Média	Precipitação	Evapotranspiração
Paraibuna	Correlação	0.75	0.63	0.69	0.43	0.83
	P - Valor	0.0034	0.0098	0.0081	0.0363	0.0022
Limeira	Correlação	0.30	-0.02	0.08	-0.24	0.11
	P - Valor	0.0445	0.8735	0.7112	0.0498	0.0770

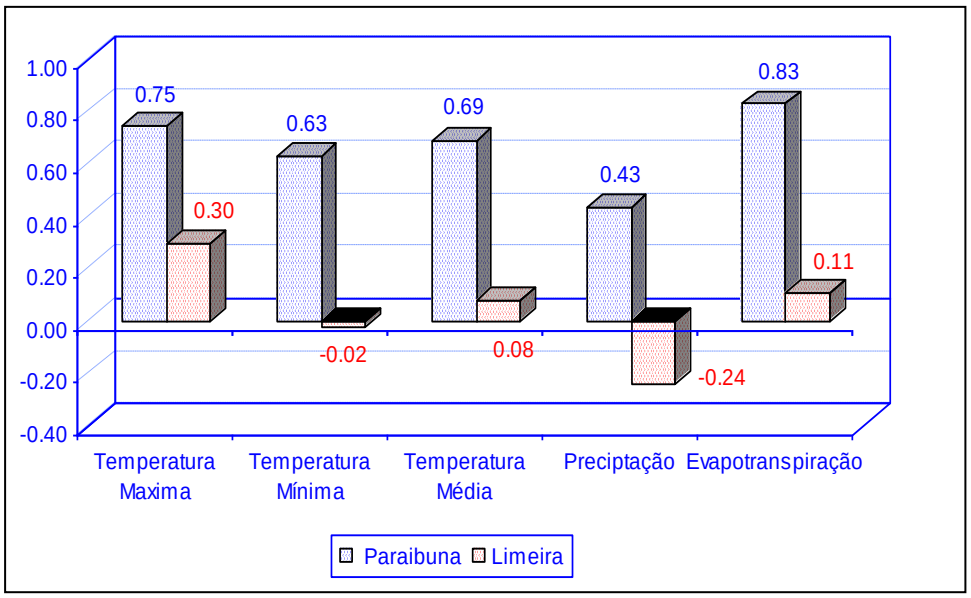


Figura 21 – Coeficientes de correlação de Pearson entre variáveis climáticas e rendimento do óleo essencial, segundo o local

Pôde-se observar por meio da figura 21 que o rendimento obtido em Paraibuna-SP esteve mais correlacionado com as variáveis climáticas (Temperatura máxima, mínima, média precipitação e evapotranspiração) que os obtidos em Limeira-SP. Os valores obtidos para as correlações foram evapotranspiração (0,83) sendo essa a que mais se correlacionou com os rendimentos médios das amostras, seguida da temperatura máxima (0,75), média (0,69) e mínima, sendo precipitação a variável que menos se correlacionou com o rendimento das amostras para Paraibuna-SP. Analogamente em Limeira-SP os resultados apresentaram coeficientes de correlação abaixo dos observados em Paraibuna-SP, sendo em alguns casos até mesmo negativos.

3.3.2 Composição química do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea* (cambuci)

As análises da composição química dos óleos essenciais realizadas durante o período experimental permitiram detectar a presença de 29 (vinte nove) substâncias químicas presentes no óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea*. A média geral dos compostos identificados foi de 92,61%, sendo que desse total de compostos, 7 (sete) eram da classe dos monoterpenos e 22 (vinte dois), pertenciam ao grupo dos sesquiterpenos conforme demonstra a tabela 22.

Tabela 22 – Classificação dos compostos químicos detectados no óleo essencial de *C. phaea*

Classe	Substância	
monoterpenos	α-pineno	
	β-pineno	
	limoneno	
	1,8-cineol	
	trans-β-ocimeno	
	linalol	
	α-terpineol	
sesquiterpenos	α-copaeno	biciclogermacreno
	β-elemeno	germacreno A
	trans-cariofileno	γ-cadineno
	β-copaeno	δ-cadineno
	aromadendreno	germacreno B
	α-humuleno	*trans*-nerolidol
	allo-aromadendreno	espatulenol
	γ-muuroleno	óxido de cariofileno
	germacreno D	10-*epi*-γ-eudesmol
	β-selineno	1-*epi*-cubenol

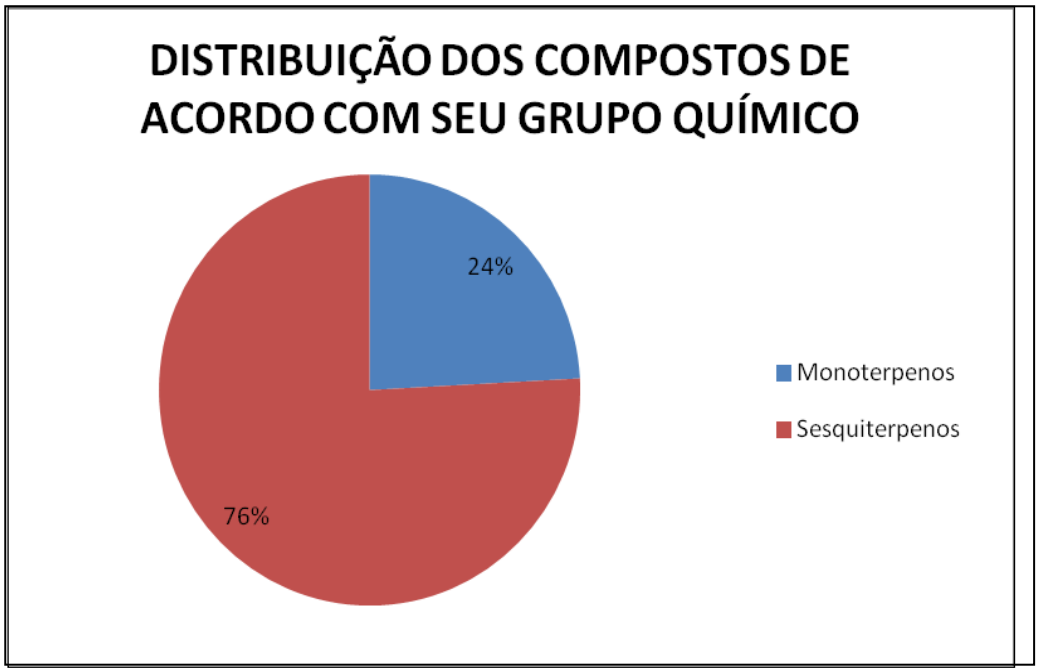


Figura 21 – Distribuição dos compostos químicos de acordo com a sua classificação química

Em face da heterogeneidade de variâncias apresentadas entre as diversas estações do ano e cada substância encontrada, optou-se por adotar procedimentos não paramétricos.

Assim, para testar a igualdade entre as estações para cada substância, adotou-se a análise de variância não-paramétrica de Kruskal-Wallis e o teste não paramétrico de comparações múltiplas de Tukey. Tais resultados podem ser observados na tabela 21.

De modo análogo, as correlações das substâncias com o rendimento foram calculadas por meio do coeficiente de correlação linear não paramétrico de Spearman, cujos resultados podem ser observados na tabela 22.

Os teores dos compostos encontrados no óleo essencial de C. *phaea*, expressos em porcentagens, permitiram verificar que houve grande variação em relação à interação dos diferentes tratamentos.

As possíveis causas dessa variação foram as diferenças entre os indivíduos estudados, a estação do ano de coleta, a localidade de amostragem (Paraibuna-SP e Limeira-SP), entre outras variáveis que pudessem vir a ocorrer dentro do processo de obtenção e análise do óleo, tais como: condições e procedimentos de coleta (ex: folhas jovens e folhas maduras), alterações devido à armazenagem e ao transporte das amostras, variações de extração do óleo, condições de armazenagem após extração do óleo e análise, entre outras.

De qualquer forma, para as condições do presente estudo, os resultados possibilitaram caracterizar um quimiotipo único para a espécie *C. phaea* com a verificação de 29 compostos para cada local, na média das porcentagens relativa da composição química.

Tabela 21 – Composição química do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea* (cambuci), em porcentagens médias, segundo o local e a estação do ano em que foi efetuada a coleta (continua)

SUBSTÂNCIA	PARAIBUNA						LIMEIRA					
	Primavera 1 (*)	Verão	Outono	Inverno	Primavera 2	Geral (**)	Primavera 1	Verão	Outono	Inverno	Primavera 2	Geral
α-pineno	4.93 a	3.05 ab	4.45 a	2.71 b	4.71 a	3.97 A	4.59 a	1.64 b	4.45 a	1.07 b	3.84 a	3.12 B
β-pineno	3.99 a	2.66 ab	3.69 a	1.96 b	3.64 a	3.19 A	3.76 a	1.62 b	3.69 a	1.27 b	3.32 a	2.73 A
limoneno	1.79 a	1.08 ab	1.42 a	1.33 a	2.16 a	1.56 A	1.46 a	1.16 ab	2.33 a	1.00 b	2.12 a	1.61 A
1,8-cineol	2.10 ab	1.62 b	2.01 ab	1.77 b	3.27 a	2.15 A	1.78 b	0.84 b	1.45 b	0.88 b	1.28 b	1.24 A
trans-β-ocimeno	4.76 b	7.29 a	7.85 a	4.18 bc	8.24 a	6.47 A	8.45 a	3.09 c	7.01 a	4.57 b	5.72 b	5.77 A
linalol	16.81 a	11.81 b	10.96 b	14.09 a	17.91 a	14.32 A	15.22 a	10.89 b	11.84 b	9.63 b	15.74 a	12.67 A
α-terpineol	0.95 a	0.61 b	0.79 b	0.74 b	1.02 a	0.82 A	0.57 b	0.74 b	0.65 b	0.59 b	0.65 b	0.64 B
α-copaeno	1.29 b	2.22 a	1.83 a	1.40 b	1.66 a	1.68 A	1.21 b	1.29 b	1.05 b	1.18 b	1.06 b	1.16 B
β-elemeno	0.59 c	0.68 c	0.44 c	1.14 b	0.56 c	0.68 B	1.75 a	1.36 b	1.32 b	1.43 b	2.05 a	1.58 A
trans-cariofileno	11.46 ab	13.85 a	11.55 ab	11.52 ab	9.96 b	11.67 A	9.65 b	13.18 a	9.85 b	10.38 b	9.82 b	10.58 A
β-copaeno	0.48 a	0.84 a	0.58 a	0.50 a	0.60 a	0.60 A	0.47 a	0.59 a	0.56 a	0.65 a	0.57 a	0.57 A
aromadendreno	0.66 b	0.91 a	0.64 b	0.58 b	0.71 ab	0.70 B	0.68 b	0.97 a	0.90 a	1.17 a	1.04 a	0.95 A
α-humuleno	2.30 b	3.25 a	2.75 b	2.56 b	2.54 b	2.68 A	2.49 b	3.19 a	2.66 b	2.83 a	2.52 b	2.74 A
allo-aromadendreno	0.71 c	1.35 ab	1.05 b	1.02 b	1.04 b	1.03 B	1.07 b	1.30 ab	1.18 b	1.62 a	1.53 a	1.34 A

Tabela 21– Composição química média (%) do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea* (cambuci), em porcentagens médias, segundo o local e a estação do ano em que foi efetuada a coleta (continuação)

SUBSTÂNCIA	PARAIBUNA						LIMEIRA					
	Primavera 1 (*)	Verão	Outono	Inverno	Primavera 2	Geral (**)	Primavera 1	Verão	Outono	Inverno	Primavera 2	Geral
γ-muuroleno	1.55 b	2.44 a	1.77 b	1.77 b	1.89 b	1.88 A	1.73 b	2.31 a	1.90 b	2.55 a	2.03 b	2.10 A
germacreno D	1.01 b	2.23 a	1.67 a	1.59 ab	1.24 b	1.55 A	1.80 a	1.47 b	1.66 a	1.23 b	1.46 b	1.52 A
β-selineno	2.21 b	2.28 b	1.69 b	2.45 b	1.68 b	2.06 B	2.61 b	4.24 a	3.37 a	4.59 a	3.32 a	3.63 A
biciclogermacreno	2.95 b	5.45 a	3.99 b	4.26 b	3.41 b	4.01 B	5.75 a	6.80 a	6.26 a	6.88 a	6.18 a	6.37 A
germacreno A	0.48 a	0.91 a	0.73 a	0.80 a	0.68 a	0.72 A	0.83 a	0.74 a	0.79 a	0.73 a	0.93 a	0.80 A
γ-cadineno	0.72 b	1.28 a	1.00 a	0.88 b	0.88 b	0.95 A	0.76 b	0.93 ab	0.81 b	1.06 a	0.73 b	0.86 A
δ-cadineno	2.45 b	4.29 a	3.65 a	3.19 ab	3.14 ab	3.34 A	2.72 b	3.01 ab	2.72 b	3.08 ab	2.44 b	2.79 A
germacreno B	1.40 b	2.07 ab	1.36 b	1.98 ab	1.68 b	1.70 B	3.07 a	2.95 a	2.58 a	2.68 a	2.79 a	2.81 A
trans-nerolidol	9.99 ab	8.95 b	12.87 a	14.58 a	7.66 c	10.81 A	5.93 c	9.74 b	8.04 b	9.27 b	7.11 c	8.02 B
espatulenol	2.26 ab	1.60 b	1.89 b	2.53 ab	1.97 b	2.05 A	1.96 b	2.95 a	2.44 ab	3.68 a	1.94 b	2.59 A
óxido de cariofileno	6.43 a	4.23 b	4.71 b	5.53 a	3.69 b	4.92 A	5.43 a	6.56 a	5.01 ab	6.97 a	4.63 b	5.72 A
10-*epi*-γ-eudesmol	0.63 b	0.61 b	0.68 b	0.61 b	1.29 a	0.76 A	0.72 b	0.89 a	0.82 ab	0.94 a	0.81 ab	0.84 A
1-*epi*-cubenol	2.34 a	1.28 b	1.69 ab	2.19 a	1.17 b	1.74 A	1.25 b	1.54 ab	1.39 b	1.80 a	0.99 b	1.39 A
cubenol	1.98 ab	1.63 b	1.82 ab	2.43 a	2.39 a	2.05 A	1.54 b	1.59 b	1.39 b	2.04 a	1.87 ab	1.68 B

Tabela 21 – Composição química média (%) do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea* (cambuci), em porcentagens médias, segundo o local e a estação do ano em que foi efetuada a coleta (conclusão)

SUBSTÂNCIA	PARAIBUNA						LIMEIRA					
	Primavera 1 (*)	Verão	Outono	Inverno	Primavera 2	Geral (**)	Primavera 1	Verão	Outono	Inverno	Primavera 2	Geral
α-muurolol	1.16 [a]	0.60 [b]	0.74 [b]	1.22 [a]	0.79 [b]	0.90 [A]	0.85 [b]	0.87 [b]	0.66 [b]	1.43 [a]	0.67 [b]	0.90 [A]
nd	3.40	2.90	3.43	5.77	3.40	3.78	4.12	5.42	4.74	7.18	5.07	5.30
Total Identificado	90.01	93.98	92.51	95.79	93.70	93.20	92.68	91.98	92.30	90.11	93.07	92.03

Observações:

(*) Cada valor representa a média de 27 extrações.

(**) Cada valor representa a média de 135 extrações.

(***) Para cada substância, letras minúsculas diferentes indicam diferença significativa (5%) entre médias de estações em cada local, pelo teste não paramétrico de comparações múltiplas de Tukey. Letras maiúsculas diferentes indicam diferença significativa (5%) entre médias de locais.

Na tabela 22, apresentada a seguir, podem ser observadas as correlações entre os rendimentos de óleo essencial para as duas localidades (tabela 12) e as porcentagens dos 29 compostos identificados nas amostras dos óleos essenciais analisados. Sinais positivos para a correlação significam que, com o aumento dos rendimentos, aumentaram, também, a porcentagem dos compostos no óleo essencial. Por outro lado, sinais negativos indicam o inverso, ou seja, com o aumento do rendimento, diminuiu a porcentagem dos compostos no óleo essencial.

Tabela 22 – Correlações das substâncias químicas com o rendimento do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea* (cambuci)

SUBSTÂNCIAS	PARAIBUNA			LIMEIRA		
	Média	**Desvio-padrão**	**Correlação**	**Média**	**Desvio-padrão**	**Correlação**
α-pineno	3.97	1.02	-0.37	3.12	1.65	0.53
β-pineno	3.19	0.85	-0.22	2.73	1.19	0.52
Limoneno	1.56	0.42	-0.48	1.61	0.59	-0.06
1,8-cineol	2.15	0.65	-0.37	1.25	0.40	0.70
trans-β−ocimeno	6.46	1.86	0.18	5.77	2.08	0.58
Linalol	14.32	3.03	-0.26	12.66	2.69	0.70
α-terpineol	0.82	0.16	-0.56	0.64	0.07	-0.29
α-copaeno	1.68	0.37	0.70	1.16	0.10	0.33
β-elemeno	0.68	0.27	-0.05	1.58	0.31	0.46
trans-cariofileno	11.67	1.39	0.82	10.58	1.48	-0.15
β-copaeno	0.60	0.14	0.87	0.57	0.06	-0.90
Aromadendreno	0.70	0.13	0.95	0.95	0.18	-0.86
α-humuleno	2.68	0.36	0.76	2.74	0.29	-0.39
allo-aromadendreno	1.03	0.23	0.63	1.34	0.23	-0.66
γ-muuroleno	1.88	0.33	0.85	2.10	0.33	-0.69
germacreno D	1.55	0.47	0.65	1.52	0.22	0.75
β-selineno	2.06	0.36	0.37	3.63	0.79	-0.77
Biciclogermacreno	4.01	0.95	0.69	6.37	0.47	-0.77
germacreno A	0.72	0.16	0.48	0.80	0.08	0.37
γ-cadineno	0.95	0.21	0.74	0.86	0.14	-0.58
δ-cadineno	3.34	0.68	0.60	2.79	0.26	-0.33
germacreno B	1.70	0.32	0.57	2.81	0.20	0.88
trans-nerolidol	10.81	2.85	-0.51	8.02	1.56	-0.74
Espatulenol	2.05	0.36	-0.66	2.59	0.73	-0.67
óxido de cariofileno	4.92	1.08	-0.26	5.72	1.01	-0.30
10-*epi*-γ-eudesmol	0.76	0.30	-0.24	0.84	0.08	-0.83
1-*epi*-cubenol	1.73	0.52	-0.42	1.39	0.30	-0.50
Cubenol	2.05	0.35	-0.64	1.69	0.26	-0.37
α-muurolol	0.90	0.27	-0.53	0.90	0.31	-0.33

3.3.2.1 Análise dos principais compostos do óleo essencial

Para a avaliação dos componentes majoritários do óleo essencial de *C. phaea*, foram utilizados compostos, cujos valores, em porcentagem relativa, das médias gerais das nove amostras estudadas em cada localidade, durante as cinco estações de coleta, apresentassem valores superiores a cinco por cento na composição química relativa do óleo essencial. Foram eles: *trans-β-ocimeno, linalol, trans-cariofileno, biciclogermacreno, trans-nerolidol, óxido de cariofileno***,** sendo dois desses compostos monterpenos oxigenados (*trans*-β-ocimeno, linalol) e quatro deles pertencentes ao grupo dos sesquiterpenos (*trans*-cariofileno, biciclogermacreno, *trans*-nerolidol, óxido de cariofileno*)*.

Esses compostos conferem com os encontrados por Adati (2001), que obteve como principais componentes de seu estudo do óleo essencial de *C. phaea*, o linalol (11,11%) e óxido de cariofileno (11,77%), β-cariofileno (6,33%), β-selieno (6,33%) e α-cadinol (1,94%).

A composição do óleo essencial demonstrou a presença de importantes compostos de aplicação fármaco-cosmética como, por exemplo, o linalol, que é um monoterpeno alcoólico terciário de cadeia aberta. Pode ser encontrado normalmente sob a forma de uma mistura de isômeros de posição da primeira ligação dupla. Tem sido largamente usado como composto de partida para várias sínteses importantes, como a do acetato de linalila, e testado como acaricida, bactericida e fungicida. Na medicina, tem sido utilizado com sucesso como sedativo e, atualmente, estão sendo analisadas suas propriedades anticonvulsivas. Assim, o linalol possui uma larga aplicação em várias áreas do conhecimento humano, sendo necessária sua produção em quantidades sempre crescentes (SILVA, 2003), ou, segundo The Merck Index (1996), citado por Garlet (2007), o linalol é empregado em perfumaria, em substituição aos óleos de bergamota (mexerica) e de lavanda.

Da mesma forma, foram identificados outros compostos com importantes funções como β-cariofileno que pode ser um importante agente bactericida, antitumoral e anti-inflamatório (SILVA, 2010). Estudos realizados por Silva et al. (2007) mostraram a atividade antimicrobiana do biciclogermacreno. Martin et al. (1993) investigaram o efeito anti-inflamatório do óleo essencial da espécie exótica *Bupleurum fruticescens* em edema de pata de rato. Neste estudo, sugeriram que a ação anti-inflamatória foi devida à inibição da síntese e à liberação de prostaglandinas (PGs). Esse efeito foi atribuído aos seus principais constituintes, trans-cariofileno e α-pineno.

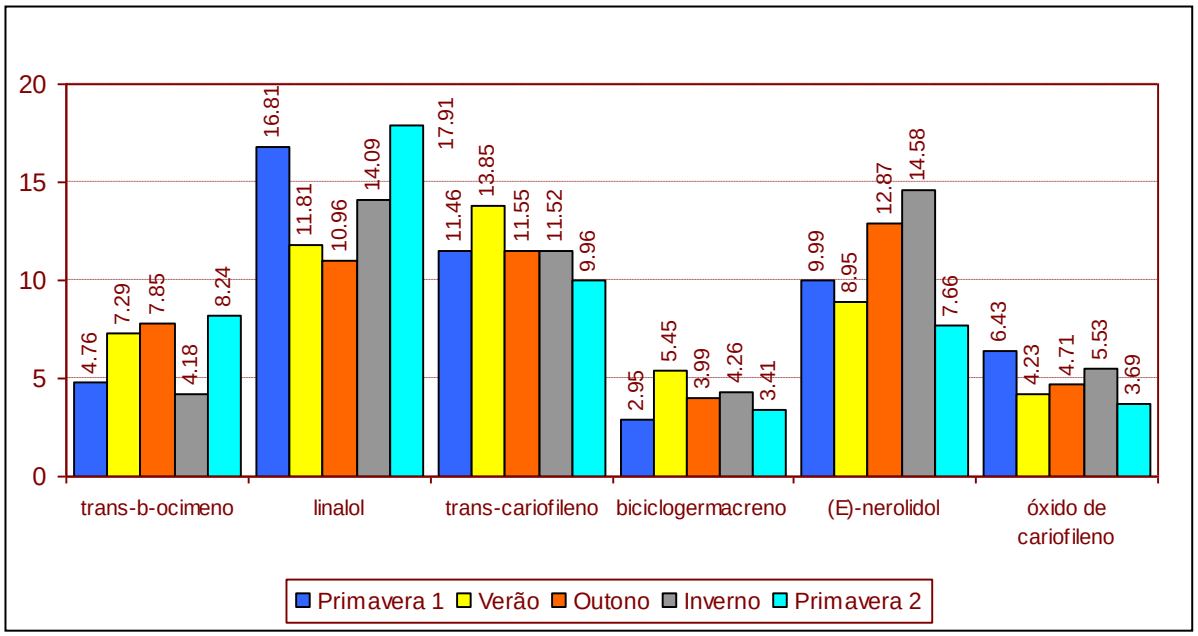


Figura 22 – Desempenho dos principais compostos químicos encontrados em Paraibuna-SP, segundo a estação do ano

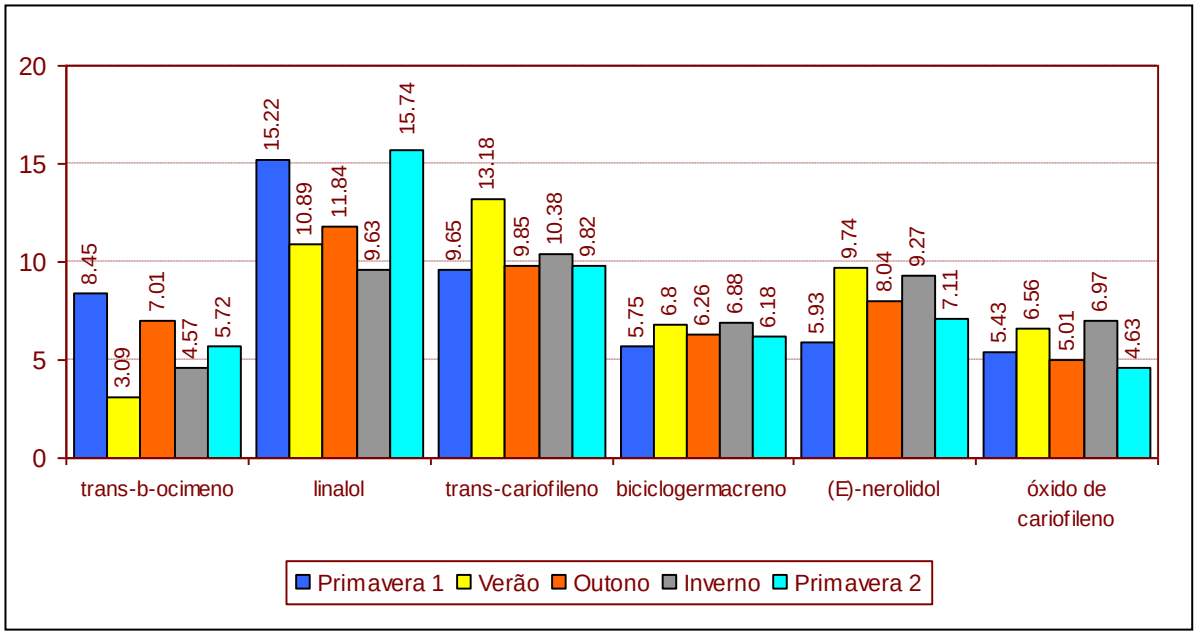


Figura 23 – Desempenho dos principais compostos químicos encontrados em Limeira-SP, segundo a estação do ano

3.4 Avaliação dos extratos etanólicos extraídos das folhas de *Campomanesia phaea* (cambuci)

Os extratos etanólicos obtidos a partir das folhas de *C. phaea* (cambuci), processadas em laboratório, por hidrodestilação, apresentaram rendimentos médios, conforme pode ser observado na tabela 28, e visualizado nas figuras 25 e 26, apresentadas a seguir.

Tabela 28 – Rendimento dos extratos etanólicos das amostras coletadas da espécie *Campomanesia phaea* (cambuci) para os dois locais de coleta

Coleta	Massa das folhas (g)		Média do rendimento médio (%)	
	Paraibuna	**Limeira**	**Paraibuna**	**Limeira**
Verão	15.04	13.73	50.13	45.75
Outono	12.51	14.55	41.70	48.51
Inverno	13.27	10.03	44.24	33.43
Primavera	0.44	0.61	14.57	20.32

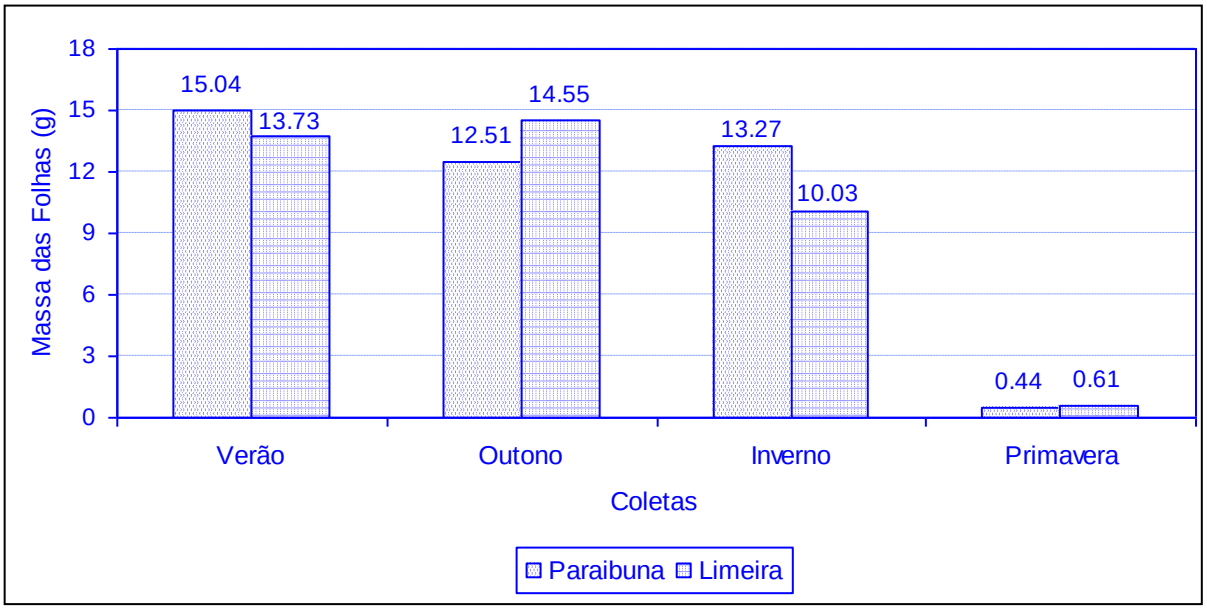


Figura 24 – Massa das amostras (em gramas) de folhas

Conforme se pôde observar nos resultados apresentados, os valores obtidos para o rendimento médio dos extratos apresentaram uma variação significativa na estação do inverno, em relação às demais estações. Em Paraibuna-SP, os valores decresceram em 48% da estação invernal para a primavera. Essa variação pôde ser observada também em Limeira-SP, onde o rendimento médio diminuiu em aproximadamente 39%, durante o mesmo período.

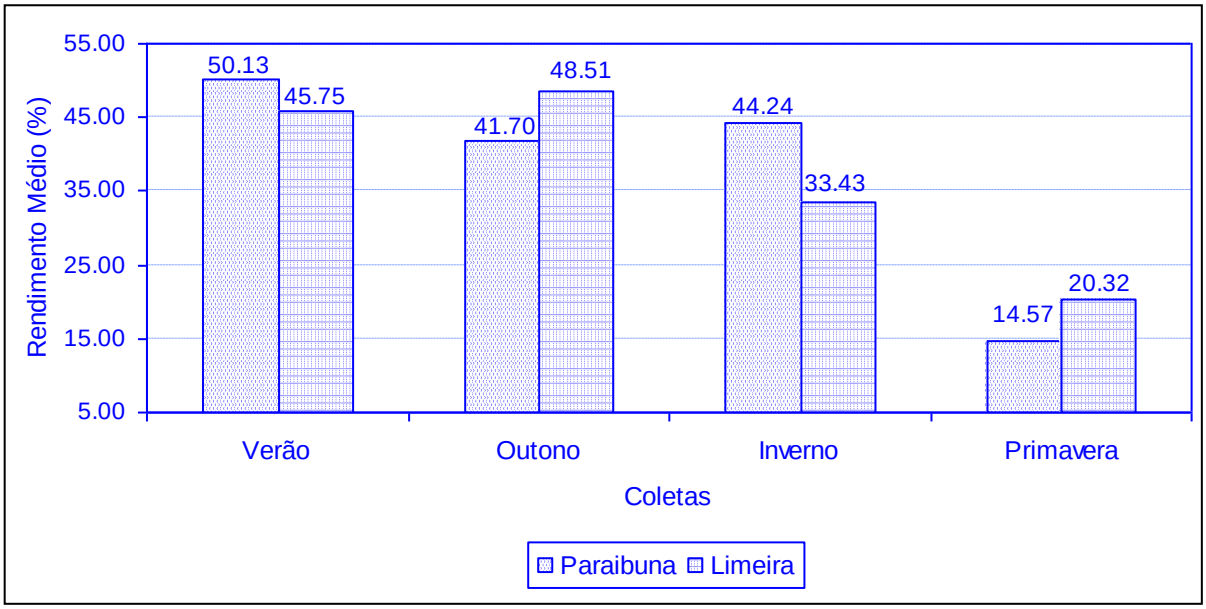


Figura 25 – Rendimento dos extratos etanólicos das amostras (médias dos rendimentos)

3.4.1 Fenóis totais

O método de Folin-Ciocalteau permite quantificar flavonóides, antocianinas e compostos fenólicos presentes nas amostras (ROESLER, 2007).

O teor de fenóis totais presentes nas amostras dos extratos está apresentado na tabela 29, a seguir, e visualizado na figura 26. Os resultados foram expressos em mg de ácido gálico/g de amostra.

Tabela 29 - Teor de fenóis totais das amostras coletadas

Coleta	Teor de Fenóis Totais (mg de Ac Gálico/g de amostra)	
	Paraibuna-SP	Limeira-SP
Verão	0.214^{b}	0.257^{a}
Outono	0.281^{a}	0.242^{a}
Inverno	0.253^{ab}	0.173^{b}
Primavera	0.233^{b}	0.234^{a}
Teor médio	**0.25^{A}**	**0.22^{A}**

Os resultados estão expressos na forma de médias das análises realizadas em triplicata. Médias com letras diferentes nas colunas são significativamente diferentes (Teste de Tukey $p \leq 0,05$). Letras maiúsculas significam que não ocorreram diferenças significativas entre linhas (Diferentes localidades)

O maior valor obtido foi atingido na coleta efetuada no outono para Paraibuna-SP, em que se encontrou 0,28 mg de EAG/g de amostra, sendo que, para Limeira-SP, o maior teor de fenóis totais pode ser verificado na estação do verão (0,25 mg de Ac Gálico/g de amostra), sem diferença significativa para a estação do outono (0,24 mg de Ac Gálico/g de amostra).

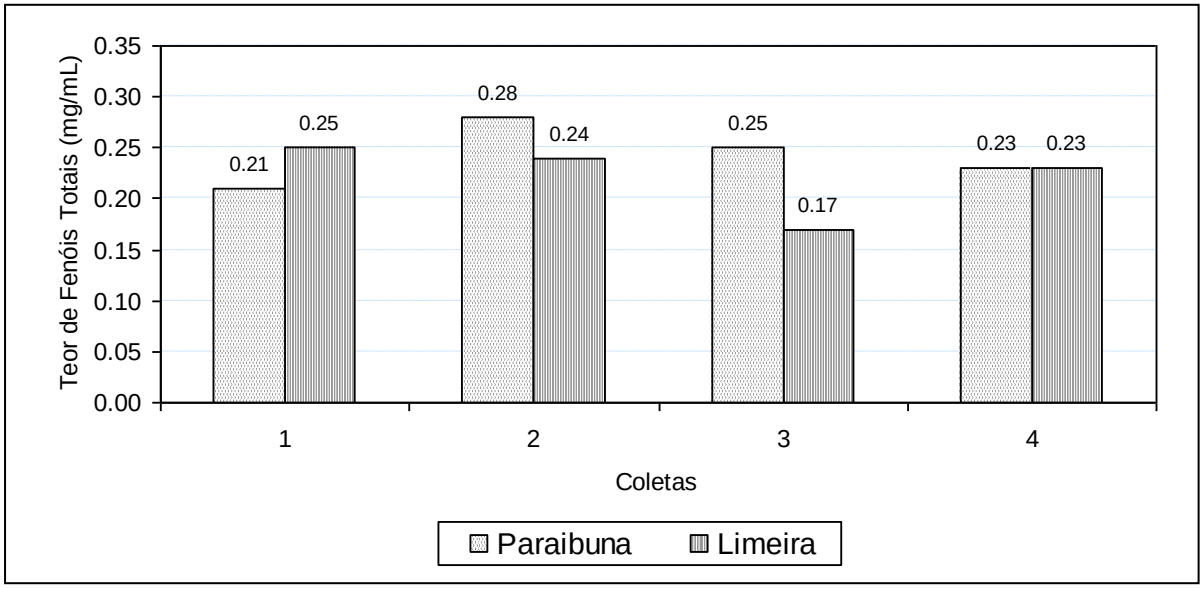


Figura 26 – Teor de fenóis totais observados nas amostras

3.5 Atividade antioxidante dos extratos de *Campomanesia phaea* (cambuci)

As substâncias antioxidantes presentes nos extratos reagem com o DPPH, que é um radical estável, e converte-o em 2,2-difenil-1-picril hidrazina. O grau de descoloração indica o potencial antioxidante do extrato. Um extrato que apresenta alto potencial em sequestrar radicais livres possui baixo valor de IC50, ou seja, a concentração mínima necessária para o antioxidante reduzir em 50% a concentração inicial do DPPH.

Desta forma, uma pequena quantidade de extrato é capaz de decrescer a concentração inicial do radical DPPH em 50%, ou seja, inibir a oxidação do radical em 50% (ROESLER, 2007).

Na Tabela 30, apresentada a seguir, estão os resultados da atividade antioxidante dos extratos de *Campomanesia phaea* obtidos a partir das folhas coletadas em Paraibuna-SP e Limeira-SP, em quatro diferentes estações do ano, expressos em termos de IC50.

Tabela 30 – Atividade antioxidante dos extratos de *Campomanesia phaea* em amostras coletadas em Paraibuna-SP e Limeira-SP

Local	Primavera	Verão	Outono	Inverno
Paraibuna	87.6	17.7	91.0	116.6
	71.9	16.3	76.5	69.9
	89.9	15.6	74.6	70.6
Média Paraibuna	83.1 ^{a,A}	16.5 ^{b,B}	80.7 ^{a,A}	85.7 ^{a,B}
Limeira	55.9	46.7	83.2	131.8
	17.2	45.3	81.8	141.2
	67.4	54.1	91.6	121.0
Média Limeira	46.8 ^{c,B}	48.7 ^{c,A}	85.5 ^{b,A}	131.3 ^{a,A}

Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam diferença significativa entre estações. Letras maiúsculas diferentes nas colunas indicam diferença significativa entre locais (Tukey em nível de significância de 5%).

Os menores valores de IC50 foram obtidos pelos extratos foram referentes a coletas de verão em Paraibuna-SP, 16,50 mg/mL, sendo que para Limeira-SP ocorreram durante a primavera, sem apresentar diferença significativa para o verão.

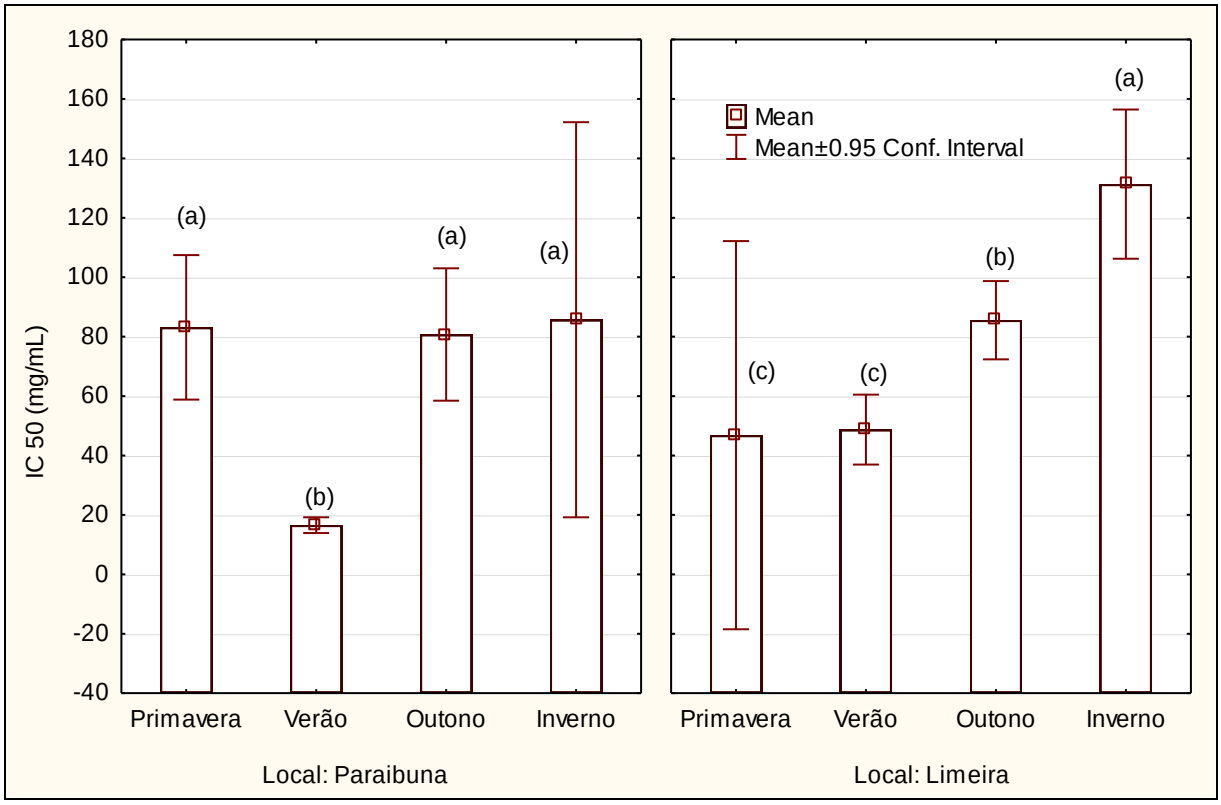


Figura 27 – Atividade antioxidante dos extratos de *C. phaea*: distribuição das estações do ano por local estudado

3.6 Avaliação do óleo essencial extraído das folhas de *Campomanesia phaea* em planta-piloto

3.6.1 Rendimento de óleo essencial extraído em planta-piloto

A extração do óleo essencial em planta-piloto foi realizada com o intuito de avaliar o rendimento de óleo de *C. phaea,* quando essa operação estivesse submetida a condições de pressão e temperatura controladas. Pôde-se observar, por meio dos resultados obtidos, que não ocorreram diferenças expressivas nos rendimentos em porcentagens, em relação à condição de hidro-destilação sem o uso de pressão em laboratório (Aparelho Clevenger modificado).

Dessa forma, a média dos dois resultados obtidos em planta-piloto foi de 0,09%, enquanto a média geral dos rendimentos obtidos em hidrodestilação aparelho Clevenger foi de 0,1237%. O rendimento médio em Limeira-SP foi mais expressivo do que o observado em Paraibuna-SP, tanto para as condições com folhas frescas como para folhas secas em estufa. Foi possível verificar, ainda, conforme esperado, que o rendimento obtido aumentou quando as folhas foram submetidas à secagem em estufa.

Tabela 31 – Rendimento do óleo essencial obtido nas extrações em planta-piloto

Amostra	**Rendimento (%)**
Paraíbuna - Folha Fresca	0,06
Paraíbuna - Folha Seca	0,09
Limeira - Folha Fresca	0,12
Limeira - Folha Seca	0,14

3.6.2 Avaliação química do óleo essencial extraído em planta-piloto

Em relação à composição química do óleo essencial obtido em planta-piloto, pôde-se observar que foram identificados, em média, 91,52% dos compostos anteriormente encontrados para as quatro observações. O perfil cromatográfico foi o mesmo observado para as condições de extração em aparelho Clevenger. Por outro lado, essa composição variou expressivamente, quando as extrações foram realizadas com as folhas secas em estufa, observando-se o decréscimo de grande parte dos compostos. Essa variação pode ser explicada pela volatilização dos compostos de baixo peso molecular, ao longo do processo de secagem do material vegetal.

Tabela 32 – Composição química (% relativa) dos óleos essenciais de *Campomanesia phaea* extraídos em escala piloto, provenientes de Paraibuna-SP e Limeira-SP, coletados na primavera

Substância	Paraibuna		Limeira	
	Folha fresca	Folha seca	Folha fresca	Folha seca
α-pineno	3.48	tr	5.30	2.59
β-pineno	3.12	tr	4.36	1.94
Limoneno	1.63	tr	2.36	1.43
1,8-cineol	0.47	tr	0.69	TR
trans-β-ocimeno	16.18	1.51	11.18	8.09
Linalol	3.03	tr	7.69	0.54
α-terpineol	tr	tr	tr	TR
α-copaeno	3.24	5.27	2.16	3.39
β-elemeno	0.92	tr	2.39	1.51
trans-cariofileno	17.03	16.03	13.84	16.92
β-copaeno	1.12	1.24	0.80	0.91
Aromadendreno	1.53	1.45	1.68	2.50
α-humuleno	3.87	3.98	3.12	3.54
allo-aromadendreno	2.24	2.27	2.47	2.58
g-muuroleno	2.99	4.77	3.47	4.38
germacreno D	2.69	1.62	1.80	1.20
β-selineno	2.34	4.72	4.72	6.42
Biciclogermacreno	6.29	6.80	9.22	9.77
germacreno A	1.29	1.30	1.42	1.45
γ-cadineno	1.48	2.42	1.03	1.73
δ-cadineno	5.68	8.16	3.92	5.55
germacreno B	1.49	1.49	3.44	1.12
trans-nerolidol	4.64	12.12	3.10	6.18
Espatulenol	0.97	1.15	0.56	0.99
óxido de cariofileno	2.09	2.19	1.30	2.71
10-*epi*-γ-eudesmol	tr	tr	tr	0.62
1-*epi*-cubenol	0.85	1.65	tr	0.78
Cubenol	1.34	2.36	0.57	1.40
α-muurolol	Tr	0.68	tr	TR
Nd	1.41	3.09	1.24	2.36
Total identificado	93.41	86.27	93.83	92.60

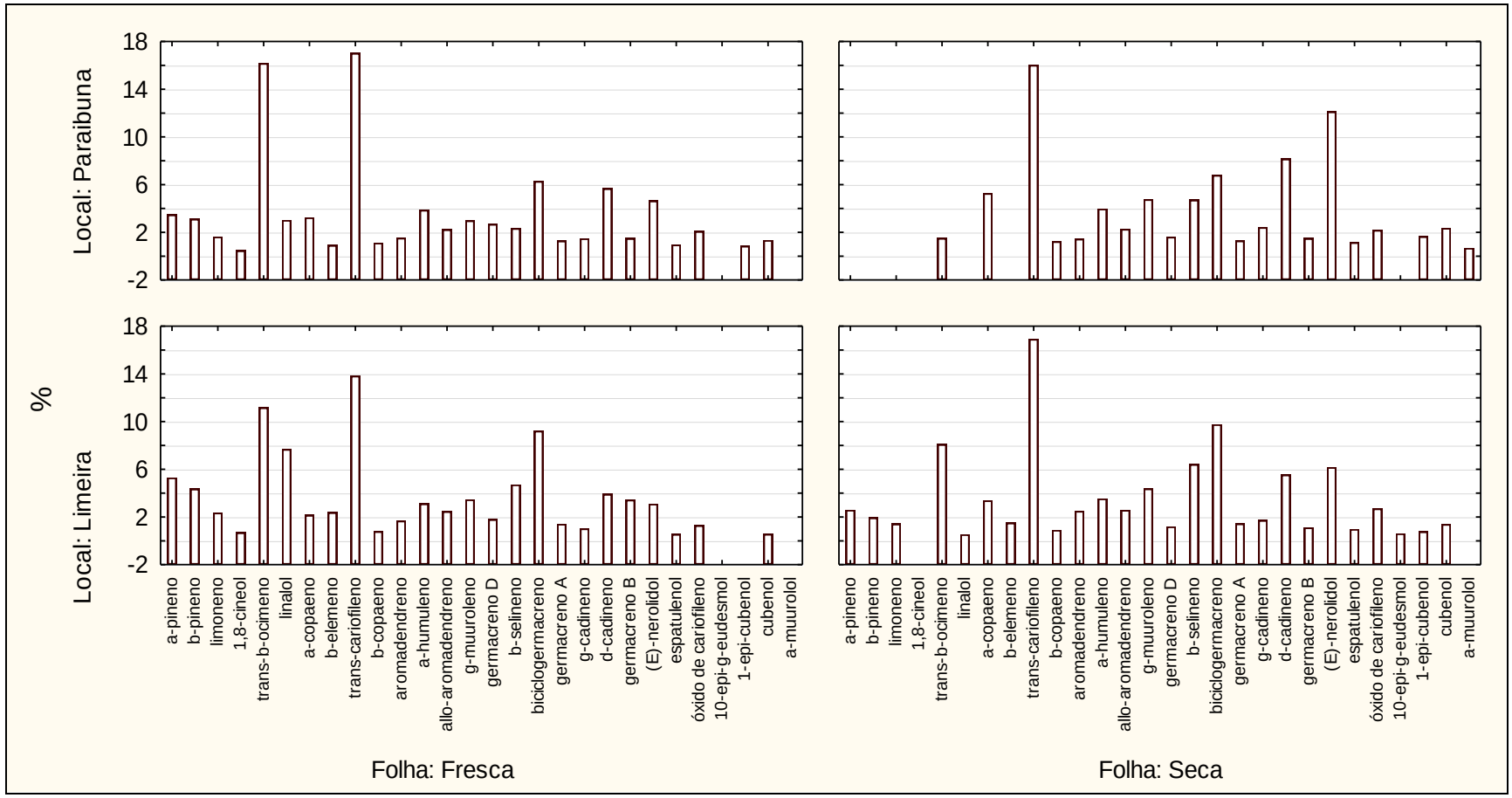


Figura 28 – Porcentagem relativa dos compostos encontrados nos óleos essenciais de *Campomanesia phaea* por componente, segundo as condições das folhas e da localização de cada sítio de coleta

3.7 Análises sensoriais da fragrância obtida a partir do óleo essencial de *Campomanesia phaea*

Os sessenta provadores que participaram dos testes sensoriais para a avaliação olfativa da fragrância obtida a partir do óleo essencial de *Campomanesia phaea*, foram compostos por 46 pessoas do sexo feminino e 14 do sexo masculino, conforme se verifica na figura 29.

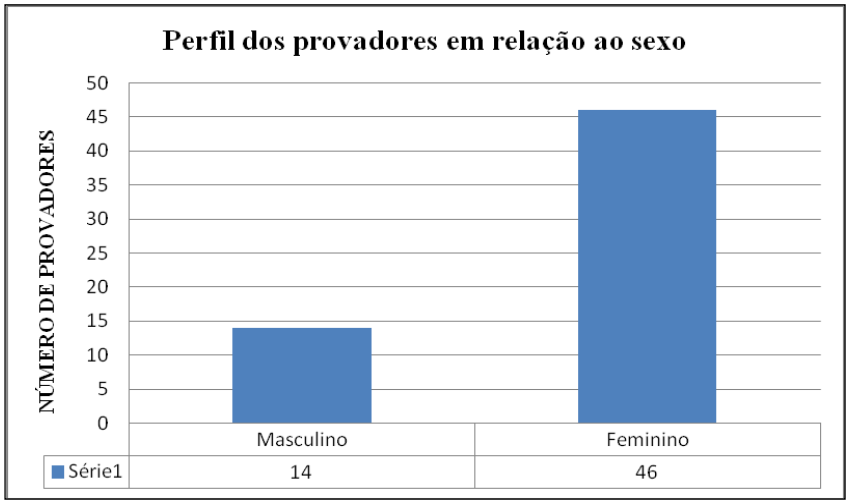


Figura 29 – Perfil dos provadores da análise sensorial, com referência ao seu sexo

A idade dos provadores variou entre 18 e 62 anos, sendo que a maior concentração de pessoas apresentou idade inferior a 30 anos, conforme se pode verificar no gráfico abaixo (figura 30).

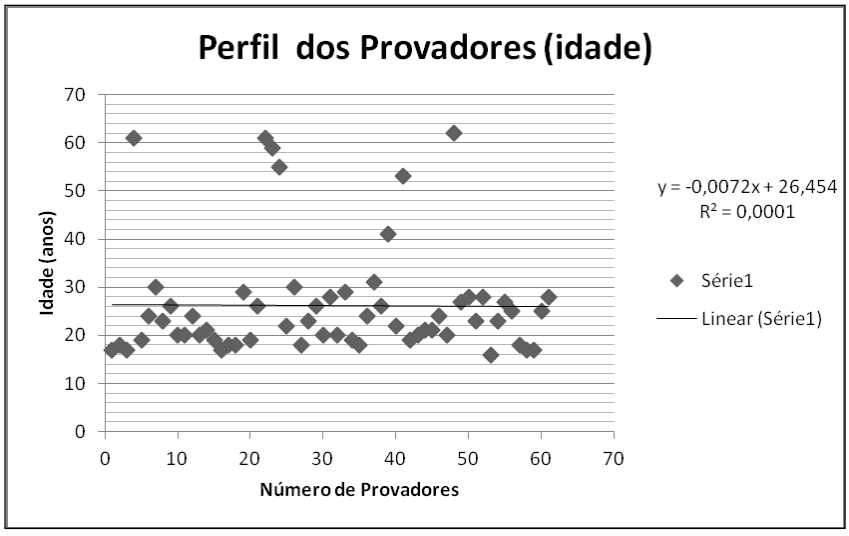


Figura 30 – Perfil dos provadores da análise sensorial, em relação à sua idade

3.7.1 Teste olfativo triangular de diferença

Para o teste de diferença das duas amostras objeto de estudo (A - Limeira-SP e B - Paraibuna-SP), efetuados por meio do julgamento de sessenta provadores, avaliou-se o número de respostas certas e o número de erros. A seguir, esse resultado foi comparado com a tabela de teste triangular para verificar a existência de diferença significativa entre as amostras em um nível de significância de 5%. O número de acertos da tabela para os sessenta provadores deveria ser maior que 27. Considerando que o número de acertos foi de 25 (tabela 33), concluiu-se que não houve diferença significativa entre as amostras, indicando a mesma sensação olfativa de ambas.

Tabela 33 – Respostas obtidas no teste olfativo de diferença realizado para a fragrância de óleo essencial de *Campomanesia phaea*

Respostas obtidas no Teste de Diferença	
Número de acertos	25
Número de erros	35

3.7.2 Teste de preferência – comparação pareada

Para o teste de preferência (comparação pareada) da fragrância em estudo, os resultados obtidos indicaram que a amostra A (Limeira-SP) atingiu a somatória de 93 pontos, enquanto que a amostra B (Paraibuna-SP) obteve o total de 87 pontos, conforme demonstra a tabela 34. A análise estatística dessa situação indicou que as duas amostras não diferem entre si em relação à preferência dos provadores, em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 34 – Somatória das preferências para as fragrâncias obtidas a partir de óleo essencial de *Campomanesia phaea* (cambuci)

Amostras	**Fragrância**
A	93ª
B	87ª

Nota: Mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade.

3.7.3 Teste olfativo de aceitação com utilização de escala hedônica

Para as condições do teste de aceitação com escala hedônica, verificou-se que a média geral das notas atribuídas pelos provadores situou-se próximo de cinco, para as duas

amostras apresentadas que correspondem aos locais de Limeira-SP e Paraibuna-SP, conforme se pode verificar na tabela 35.

Essa situação indica que a média dos provadores “gostou” da fragrância apresentada pelas amostras e que elas não apresentaram diferença significativa entre si, em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 35 – Significâncias da análise sensorial (teste com escala hedônica)

Amostra	**Atributo (Fragrância)**
A	4,98 (1,17)[a]
B	4,78 (1,19)[a]

Nota: Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, em nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. Coeficiente de Variação = 24,23%

4 CONCLUSÕES

Tendo como referência os resultados encontrados, especificamente para os materiais e os procedimentos adotados no presente estudo, pôde-se concluir que:

a) A média geral dos rendimentos do óleo essencial obtido a partir das folhas de *Campomanesia phaea* coletadas na microrregião de Limeira-SP apresentou-se significativamente superior à média do rendimento do óleo obtido a partir do material coletado microrregião de Paraibuna-SP. Esses rendimentos médios, provavelmente, estão relacionados com a maior fertilidade do solo verificada na gleba localizada em Limeira-SP. Os rendimentos expressos em porcentagem foram mais expressivos para as coletas efetuadas nas duas localidades, quando as árvores se encontravam em fase reprodutiva (apresentando flores e frutos), o que pode ser talvez explicado pela diferenciação do metabolismo vegetal que produziu mais composto secundário nesse período.

b) A composição química do óleo essencial variou sem apresentar tendência de normalidade na distribuição dos teores expressos em porcentagem, sendo que, dos vinte nove compostos encontrados no óleo essencial, poucos apresentaram correlações com a variação de rendimento.

c) Os principais compostos encontrados foram: *trans-β-ocimeno, linalol, trans-cariofileno, biciclogermacreno, trans-nerolidol,* e *óxido de cariofileno.* É importante ressaltar que a composição química principal do óleo essencial foi a mesma para as duas localidades pesquisadas, sugerindo uma possível quimiotipagem para a espécie *Campomanesia phaea*.

d) Os resultados obtidos para os polifenóis totais para atividades antioxidantes dos extratos variaram de acordo com as estações do ano e, também, para as duas localidades objeto de coleta. Considera-se que são necessários estudos mais aprofundados, utilizando-se outras técnicas de avaliação mais específicas, para determinar com maior precisão a viabilidade de aproveitamento dos extratos como agentes antioxidantes, bem como descrever outros compostos de cadeias moleculares mais complexas (taninos, cumarimas, antocianinas etc.).

e) Para a extração em planta-piloto, os rendimentos médios de óleo obtidos foram inferiores aos observados para a extração por meio de hidrodestilação, indicando que as condições de pressão e temperatura controladas aplicadas ao processo em escala piloto não se traduziram em maior obtenção de óleo essencial. Os componentes principais do óleo essencial foram os mesmos encontrados nos dois métodos de extração (escala piloto e hidrodestilação). Para a extração que utilizou folhas secas em estufas, as porcentagens dos compostos químicos dos óleos essenciais obtidos apresentaram valores menores do que quando foram empregadas folhas frescas.

f) Em relação às análises sensoriais das fragrâncias elaboradas a partir do óleo essencial, pôde-se verificar que, para as condições dos testes desenvolvidos, os provadores não encontraram diferenças significativas nas amostras provenientes das duas localidades objeto de estudo (Paraibuna-SP e Limeira-SP). O teste de afetividade aplicado com escala hedônica indicou que a maioria dos provadores gostou da fragrância apresentada, não identificando diferenças entre as fragrâncias obtidas a partir do óleo essencial extraído das folhas provenientes das duas localidades objeto de pesquisa (Paraibuna-SP e Limeira-SP).

REFERÊNCIAS

ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Glossário de ecologia.** 2. ed. São Paulo: ACIESP. 1997. 352 p.

ADAMS, R.P. **Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectroscopy**. Illinois: Allured Publishing Corporation, 1995. 69p.

ADATI, R.T. **Estudo biofarmagnóstico de Campomanesia phaea (O. Berg.) Landrum**. Myrtaceae. 2001. 128 p. Dissertação (Mestrado em Farmacognosia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

ANZALDÚA-MORALES, A. **La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la prática**. Zaragoza: Acribia, 1994. 198 p.

ARAUJO, V.C.; CORRÊA, G. C.; MAIA, J. M. S.; MARX, M.C.; MAGALHÃES, M. T.; SILVA, M. L.; GOTTLIEB, O. R. Óleos essenciais da Amazônia contendo linalol. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 1, p. 7-44, 1971.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas.** Terminologia – NBR 12806. São Paulo, 1993. 8p.

ASTM INTERNATIONAL. ASTM Standard test method for sensory analysis – triangle test, E1885-04 (2011) In: _____. **Annual book of ASTM standards. 15.08., 160165**. West Conshohoken, 2002. 8p.

AUBAILE-SALLENAVE, F. Les parfums et les hommes**.** In: EXPOSITION PARFUMS DE PLANTES, 1988, Paris. Paris: Muséum National d'Histoire Naturelle, 1988. p.26-31.

BARROSO, G.M. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa: UFV, 1984. v. 2, 377 p.

BARROSO, G.M.; PERÓN, V. Myrtaceae. In: LIMA, M.P.M.; GUEDES-BRUNI, R.R. **Aspectos florísticos das espécies vasculares.** Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1994. v. 1, p. 261-302.

BESSELER, A. **Envolverde:** óleo de castanha é alternativa de renda para Kayapó. Disponível em: <http://www.ethos.org>. Acesso em: 05 mar. 2012.

BIAVATTI, M.W.; MARENSI, V.; LEITE, S.N.; REIS, A. Ethnopharmacognostic survey on botanical compendia for potential cosmeceutic species from Atlantic Forest. **Revista Brasileira de Farmacognosia.** Curitiba, v. 17, p. 640-653, 2007.

BRITO, J.O. Estudo do efeito da temperatura na composição do óleo essencial de *Eucalyptus citriodora* durante a secagem em leito fixo. In: XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS PARTICULADOS, 2001, São João Del Rey. **Anais...** Edição eletrônica.

_____. Análise do potencial de espécies de eucalipto para produção de óleos essenciais. In: II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ÓLEOS ESSENCIAIS: DIAGNÓSTICO E PERSPECTIVAS, 2003, Campinas, 2003. **Anais**... Campinas: Instituto Agronômico/IAC, 2003.

_____. Caracterização química dos óleos essenciais de duas populações de *Ocimum selloi* Benth. In: SEMINÁRIO PIBIC - IAC, 1.; SEMINÁRIO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA TROPICAL E SUBTROPICAL DO IAC, 2004, Campinas. Campinas: Instituto Agronômico, 2004. p. 4.

BRITO, J.O.; SILVEIRA, A.M. Melhoramento de *Eucalyptus spp* na produção de óleo essencial. In: Simpósio IPEF, 6., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: IPEF, 1996. v. 3, p. 21-28.

BUCHANAN, B.B.; GRUISSEN, W.; JONES, R.L. **Biochemistry and molecular biology of plants.** Rockville: American Society of Plant Physiologists, 2000. 1367 p.

BUSILLOS, O.V. Identificação de terpenos no óleo dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessedes) O. Berg. Landrum – Myrtaceae. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, p. 115-116, 2004. Suplemento.

BUSTILLOS, O.V.; AGUIAR, O.T. Identificação de terpenos no óleo essencial dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessedes) O. Berg- Myrtaceae. **Revista Instituto Florestal**, São Paulo, v. 18, p. 15-22, 2006.

CARDOSO, C.A.L.; POPPI, N.R. Identification of the volatile compounds of flower oil of *Campomanesia pubescens* (Myrtaceae). **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 21, n. 5, p. 433-434, 2009.

CARDOSO, C.A.L.; KATAOKA, V.M.F.; RE-POPPI, N. Identification of the volatile compounds of flowers of *Campomanesia sessiliflora* O. Berg and *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg. **Journal of Essential Oil Research,** Carol Stream, v. 22, p. 303-304, 2010.

CARDOSO, C.A.L.; LIMA, A. S. V.; POPPI, N. R.; VIEIRA, M. do C. Fruit oil of *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg and *Campomanesia adamantium* O. Berg. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 21, n. 6, p.481-483, 2009.

CARDOSO, M.G.; GAVILANES, M.L.; MARQUES M.C.S.; SHAN, A.Y.K.V.; SANTOS, B.R.; OLIVEIRA, A.C.B.; BERTOLUCCI, S.K.V.; PINTO, A.P.S. Óleos essenciais. **Boletim Técnico – Série Extensão**, Lavras, v. 8, n. 58, p. 1-42, 2000.

CARRARA, M.R. **Espécies de *Campomanesia* Ruiz & Pavon (Myrtinae, Myrtaceae) ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro.** 1997. 222 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Botânica) – Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.

CENTRO DE PESQUISAS ECO-NATURAIS. **Cambuci, *Campomanesia phaea***. 2003. Disponível em: <http:// www.cepen.com.br/arv_nat_Myrtaceae.htm>. Acesso em: 20 out. 2011.

CENTRO INTEGRADO DE INFORMAÇÕES AGROMETEOROLÓGICAS. **Dados do clima.** Disponível em: <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Listagens/MonClim/LMClimLocal.asp>. Acesso em: 12 maio 2011.

CLEVENGER, J.F. Apparatus for volatile oil determination. **Journal of the American Pharmaceutical Association,** Washington, v. 17, n. 4, p. 345-349, Apr.1928.

COCHRAN, W.G.; COX, G.M. **Experimental designs**. 2nd ed. London: John Wiley, 1957.611 p.

CONSERVATION INTERNATIONAL **Hotspots revisitados:** as regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta. 2005. 16 p. Disponível em: <http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/HotspotsRevisitados.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2012.

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1926-1978. v. 1, 747 p.

COUTINHO, I.D.; POPPI, N.R.; CARDOSO, C.A.L. Identification of the volatile compounds of leaves and flowers in guavira (*Campomanesia adamantim* O. Berg). **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 20, n. 5, p. 405-407, 2008.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. Boston: Houghton Mifflin, 1968. 396 p.

_____. **An integrated system of classification of flowering plants.** New York: Columbia University, 1981. 1262p.

_____. A commentary of the definition of order Myrtales. Annals of the Missouri **Botanical Garden**, Missouri, v. 71, p. 780-782, 1984.

DIAS DE CERQUEIRA, M.; MARQUES, E.J.; MARTINS, D.; ROQUE, N.F.; CRUZ, F.G. Variação sazonal da composição do óleo essência de *Myrcia salzmannii* Berg. (Myrtaceae). **Química Nova,** São Paulo, v. 32, n. 6, p. 1544-1548, 2009.

DUARTE-ALMEIDA, E.M.; SANTOS, R.J.; GENOVESE, M.I.; LAJOLO, F.M. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema caroteno/ácido linoléico e método de sequestro de radicais DPPH. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, p. 1-13, 2006.

DUQUE, C.J. Characterization of odor-active volatiles in Champa (*Campomanesia lineatifolia* R. & P.). **Journal of Agriculture and Food Chemistry,** Washington, v. 54, p. 509-516, 2006.

ELLEMBERG, H.: MUELLER-DOMBOIS, D.A. **Tentative physiognomic-ecological classification of plant formations of the earth.** Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br>. Acesso em: 11 maio 2011.

EMBRAPA. **Mata mesófila.** Disponível em: <http://www.apadescalvado.cnpm.embrapa.br/mesof.html>. Acesso em: 14 maio 2011.

FAO. **State of the world's forests 2007**. Rome, 2007. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/009/a0773e/a0773e00.htm>. Acesso em: 05 mar. 2012.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. (COORD.) **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico.** São Paulo: Instituto de Botânica, 1984. 62 p.

FUJIHARA, M.A.; CAVALCANTI, R.; GUIMARÃES, A.; GARLIPP, R. **O valor das florestas.** São Paulo: Terra das Artes Editora, 2009. 347 p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995–2000**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; INPE, 2001.

GALDINO, A.P.P.; BRITO, J.O.; GARCIA, R.F.; SCOLFORO, J.R. Estudo sobre o rendimento e qualidade do óleo de candeia (*Eremanthus* ssp.) e a influência das diferentes origens comerciais da sua madeira**. Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 8, n. 4, p. 44-46, 2006.

GARLET T.M.B. **Produtividade, teor e composição do óleo essencial de espécies de Mentha L. (Lamiaceae) cultivadas em hidroponia com variação de potássio**. 2007. 112 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

GEMTCHÚJNICOV, I.D. **Manual de taxonomia vegetal:** plantas de interesse econômico - agrícolas, ornamentais e medicinais. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 368p.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, São Paulo, v. 30, p. 374-381, 2007.

GOTTLIEB, O.R.; KAPLAN, M.A.C.; BORIN, M.R.M.B. **Biodiversidade:** um enfoque químico-biológico. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996. 267p.

GRESSLER, E.; PIZO, M.A.; MORELLATO, P.C. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica,** São Paulo, v. 29, n. 4, p. 509-530, 2006.

GUILHERME, F.A.G.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; APPOLINÁRIO, V.; BEARZOTI, E. Effects of flooding regime and woody bamboos on tree community dynamics in a section of tropical semideciduous forest in South-Eastern Brazil. **Plant Ecology,** New York, v. 174, p. 19-36, 2004.

HOEHNE, F.C.; KUHLMANN; HANDRO, O. **O jardim botânico de São Paulo.** São Paulo: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio, Departamento de Botânica do Estado de São Paulo. 1941. 656 p.

HOLZKE, C.; HOFFMANN, T; JAEGER, L.; KOPPMANN, R.; ZIMMER, W. Diurnal and seasonal variation of monoterpene and sesquiterpene emissions from Scots pine (***Pinus sylvestris*** L.) **Atmospheric Environment,** Amsterdã, v. 40, jun, 2006. p. 3174-3185.

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COSMÉTICOS NATURA LTDA. **Relatório anual.** Cajamar, 2007. 94 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico de vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1992a. 92 p.

_____. **Mapa de vegetação do Brasil.** Rio de Janeiro, 1992b.

_____. **Informativo Ambiente Brasil.** 28-11-2008. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br>. Acesso em: 27 abr. 2009.

_____. **Mapas do tipo de solo.** Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br>. Acesso em: 11 maio 2011.

IVANAUSKAS, N.M. **Caracterização florística e fisionômica da Floresta Atlântica sobre a Formação Pariquera-Açu, na Zona da Morraria Costeira do Estado de São Paulo**. 1997. 232p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

JAUBERT, J. Chimie: parfums et arômes végétaux. In: EXPOSITION PARFUMS DE PLANTES, 1988, Paris: Muséum National d'Histoire Naturelle, 1988. p. 18-20.

JOLY, C.A., LEITÃO FILHO, H.F.; SILVA, S.M. O patrimônio florístico - The floristic heritage. In: CÂMARA, G.I. (Coord.). **Mata Atlântica - atlantic rain Forest.** São Paulo: Ed. Índex; Fundação S.O.S. Mata Atlântica, 1991. 188p.

JORGE, L.I.F. **Caracterização farmacobotânica e microscopia alimentar de seis espécies brasileiras de *Myrtaceae* Jussieu**. 1992. 140 p. Dissertação (Mestrado em Farmacognosia) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

KAWASAKI, M.L. A new species of Campomanesia (Myrtaceae) from southeastern Brazil. **Brittonia,** New York, v. 52, n. 2, p. 188-190, 2000.

KAWASAKI, M.L.; LANDRUM, L.R. A rare and potentially economic fruit of Brazil. cambuci, *Campomanesia phaea* (Myrtaceae). **Economic Botany,** Lancaster, v. 51. p. 403-407, 1997.

LANDRUM, L.R. Campomanesia. **Flora Neotropica,** New York, v. 45, p. 1-178, Nov. 1986.

LANDRUM, L.R; KAWASAKI, M.L. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. **Brittonia,** New York, v. 49, n. 4, p. 508-536, 1997.

LEGRAND, C.D.; KLEIN, R.M. Myrtaceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, Itajaí, supl. 1, p. 573-730, 1977.

LIMA, H.R.P.; KAPLAN, M.A.C.; CRUZ, A.V.M. Influência dos fatores abióticos na produção e variabilidade de terpenóides em plantas. **Floresta Ambiente**, Seropédica, v.10, p.71-77, 2003.

LIMBERGER, R.P.; APEL, M.A.; SOBRAL, M.; MORENO, P.R.H.; HENRIQUES, A.T.; MENUT, C. Aromatic plant from Brazil: chemical composition of essential oils from some *Campomanesia* species (Myrtaceae). **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 13, p. 113-115, 2001.

LIMBERGER, R.P.; SOBRAL, M.; HENRIQUES, A.T.; MENUT, C.; BESSIÈRE, J.-M. Óleos voláteis de espécies de *Myrcia* nativas do Rio Grande do Sul. **Química Nova,** São Paulo, v. 27, p. 916-919, 2004.

LOMBARDI, J.A.; GONÇALVES, M. Composição florística de remanescentes de Mata Atlântica do Sudeste de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 255-282, 2000.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 252 p.

_____. **Árvores brasileiras:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. v. 2, 368p.

MARCHIORI, J.N.C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas**: Myrtales**.** Santa Maria: Ed. UFSM. 1997. 304p.

MARIN, R.; APEL, M.A.; LIMBERGER, R.P.; RASEIRA, M.C.B.; PEREIRA, J.F.M.; ZUANAZZI, J.A.S.; HENRIQUES, A.T. Volatile components and antioxidant activity from some Myrtaceous fruits cultivated in southern Brazil. **Latin American Journal of Pharmacy**, Buenos Aires v. 27 n. 2, p. 172-177, 2008.

MARKMAN, B.E.O.; BUGNO, A.; OHARA, M.T.; KATO, E.T.M. Atividade antimicrobiana do estrato hidroalcoólico de *Campomanesia xanthocarpa* (Martius) Berg. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences,** São Paulo, v.36.n.1, p.55, 2000.

MARTIN, S.; PADILLA, E.; OCETE, M.A.; GALVEZ, J.; JIMÉNEZ, J.; ZARZUELO, A. Anti-inflammatory activity of the essential oil of *Bupleurum fruticescens*. **Planta Medica**, Stuttgart/New York, v. 59 p.533-56, 1993.

MCLAFFERTY, F.W.; STAUFFER, D.B. **The Wiley/NBS registry of mass spectral data.** New York: John Wiley, 1989. 2 v.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2007. 448p.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity *hotspots* for conservation priorities. **Nature.** London, v. 403, p. 845-853, 2000.

OLIVEIRA, R.A.G.; LIMA, E.O.; VIEIRA, W.L.; FREIRE, K.R.L.; TRAJANO, V.N.; LIMA, I.O.; SOUZA, E.L.; TOLEDO, M.S.; SILVA-FILHO, R.N. Estudo da interferência de óleos essenciais sobre a atividade de alguns antibióticos usados na clínica. **Revista Brasileira de Farmacognosia. Brazilian Journal of Pharmacognosy,** Curitiba, v. 16, n. 1, p. 77-82, jan./mar. 2006.

OLIVEIRA FILHO A.T.; FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica,** Washington, v. 32, p. 793-810, 2000.

OSORIO, C.; ALARCON, M.; MORENO, C.; BONILLA, A.; BARRIOS, J.; GARZON, C.; DUQUE, C. J. Characterization of odor-active volatiles in Champa (*Campomanesia lineatifolia* R. & P.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 54, p. 509-516, 2006.

PEIXOTO, A.L.; GENTRY, A. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica,** São Paulo, v. 13, p. 19-25, 1990.

PERRIN, A.; COLSON, M. Sites d'accumulation des essences chez quelques plantes aromatiques. In: Les parfums et les hommes**.** In: EXPOSITION PARFUMS DE PLANTES, 1988, Paris. Paris: Muséum National d'Histoire Naturelle, 1988.

PIZO, M.A. The seed dispersers and fruit syndromes of Myrtaceae in Brazilian Atlantic forest Paris: Muséum National d'Histoire Naturelle, 1988. p. 16-17. In: LEVEY, D.J.; SILVA, W.R.; GALETTI, M. (Ed.). **Frugivores and seed dispersers. biodiversity and conservation perspectives.** Wallingford: CABI Publ., 2002. p. 129-143.

RAYNAL, A.; AUBAILE-SALLENAVE, F. Le monde de plantes, un monde d'odeurs. In: EXPOSITION PARFUMS DE PLANTES, 1988, Paris. Paris: Muséum National d'Histoire Naturelle, 1988. p. 11-15

RISSATO, S.R.; ALMEIDA, M.V.; SILVA, L.C. Estudo do óleo essencial de *Eugenia uniflora c*omo subsídio para aplicação como fitofármaco. **Salusvita.** Bauru, v. 23, n. 2, p. 209-222, 2004.

RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológica) do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro v. 25, n. 1, p. 3-64, 1963.

_____. **Tratado de fitogeografia do Brasil:** aspectos sociológicos e florísticos. São Paulo: Hucitec-EDUSP, 1979. 374p.

RODRIGUES R.R. A vegetação de Piracicaba e municípios do seu entorno. **Circular Técnica IPEF**, Piracicaba, n. 189, ago.1999. 20p.

ROESLER , R.; MALTA, L.G.; CARRASCO, L.C.; HOLANDA, R.B.; SOUSA, C. A.S.; PASTORE, G.M. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, v. 27, n. 1, p. 53-60, 2007.

ROMAGNOLO, M.B. **A família *Myrtaceae* na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, PR:** projeto de pesquisa. Maringá: Universidade Federal de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, 2009. 11p.

RUDNICK, M.; OLIVEIRA, M.R.; PEREIRA, V.T.; REGINATTO, F.H.; DAL-PIZZOL, F.; MOREIRA, J.C.F. Antioxidant and antiglycation properties of *Passiflora alata* and *Passiflora edulis* extracts. **Food Chemistry**, Chicago, v. 100, p. 719-724, 2007.

SCHMEDA-HIRSCHMANN, G. Flavonoids from *Calycorectes, Campomanesia, Eugenia a*nd *Hexachlamys s*pecies. **Fitoterapia,** Amsterdam, v. 66, n. 4, p. 373-374, 1995.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Ed.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém: Setor; Imazon, 2005. 300 p.

SHANLEY, P.; PIERCE A.; LAIRD, S. **Além da madeira**: a certificação de produtos florestais não madeireiros. Bogor: Centro de Pesquisa Florestal Internacional, 2005. 153 p.

SILVA**,** C.M.**;** BOLZAN, A.A.; MALLMANN, C.A.; POZZATTI, P.; ALVES, S.H.; HEINZMANN, B. M. Sesquiterpenoids of *Senecio bonariensis* Hook. & Arn., Asteraceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia.** Curitiba, v. 20, n. 1, p. 87-92, 2010.

SILVA, D.D.; CHIERICE, G.O.; GALHIANE, M.S.; CHAAR, J.S.; MOUCHREK-FILHO, V.E. Quantificação do linalol no óleo essencial da *Aniba duckei* Korstermans utilizando uma nova coluna capilar POLYH4-MD em Cromatografia Gasosa. **Química Nova,** São Paulo, v. 26, n. 4, p. 461-465, 2003.

SILVA, J.R.M.; POPPI, N.R.; CARDOSO, C.A.L. Fruit oil of *Campomanesia pubescens* (*Myrtaceae*). **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 21, p. 315-316, 2009.

SILVA, L.; ONIKI, G.H.; AGRIPINO, D.G.; MORENO, P. R.H.; YOUNG, M.C.A. M.; MAYWORM, M.A.S.; LADEIRA, A.M. Biciclogermacreno, resveratrol e atividade antifúngica em extratos de folhas de *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & Jarvis (Vitaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia,** Curitiba, v. 17, n. 3, p. 361-367, 2007.

SIMÕES, C.M.; SPITZER, V. **Farmacognosia** – da planta ao medicamento. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. 821 p.

SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. (Org.). **Farmacognosia:** da planta ao medicamento. 5. ed. Porto Alegre: UFRGS; Florianópolis: UFSC, 2004. 1102 p.

SIQUEIRA, M.; DURIGAN, G.I. Modelagem da distribuição geográfica de espécies lenhosas de cerrado no Estado de São Paulo, **Revista Brasileira de Botânica,** São Paulo, v. 30, n. 2, p.233-243, abr./jun. 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Fatos e números do Brasil florestal.** São Paulo, 2008. 92 p.

SOUZA, A. Myrtaceae do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo)**. Publicação Especial Instituto Oceanográfico,** São Paulo, n. 9, p. 1-33, 1992.

_____. **Variabilidade dos óleos voláteis de espécies de *Myrtaceae* nativas da Mata Atlântica.** 2009. 351 p. Tese (Doutorado em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no estado de São Paulo (Brasil). **Revista Brasileira de Botânica,** São Paulo, v. 22, n. 2, p. 217-223, ago. 1999.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.; PERES, C.A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montante Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation,** Amsterdã, v. 91, n. 2/3, p. 119-127, Dec. 1999.

TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J.; HIROTA, M.; BEDE, L. Challenges and opportunities for biodiversity conservation in the Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology,** Hoboken, v. 19, n. 3.p. 695-700, June 2005.

TEIXEIRA, M.B.; COURA NETO, A.B.; PASTORE, U.; RANGEL FILHO, A.L.R. Vegetação. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In: **Levantamento de recursos naturais.** Rio de Janeiro: IBGE, 1986. v. 33, p. 541-632.

VALLILO M.I.; GARBELOTTI, M.L.; OLIVEIRA, E.; LAMARDO, L.C.A. Características físicas e químicas dos frutos do cambucizeiro (*Campomanesia phaea*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 241-244, ago. 2005.

VALLILO, M.I.; AGUIAR, O.T.; FIUMARELLI, J.; MARTINS JUNIOR, H.A.; SASSINE, A.; BUSTILLOS, O.V.; AGUIAR, O.T. Identificação de terpenos no óleo essencial dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessedes) O. Berg- Myrtaceae. **Revista Instituto Florestal**, São Paulo, v. 18, p. 15-22, 2006.

VAN DEN DOOL, H.; KRATZ, D.J. A generalization of the retention index system including liner temperature programmed gas-liquid partition chromatography. **Journal of Chromatography,** Amsterdã, v. 11, p. 463-467, 1963.

VELOSO, H.P.; GOES FILHO, L. **Fitogeografia brasileira, classificação fisionômica ecológica da vegetação neotropical**: Projeto RADAMBRASIL, Série Vegetação. Salvador: Boletim Técnico, 1. 1982. 80 p.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1991. 123 p.

WASICKY, R. Uma modificação do aparelho de Clevenger para extração de óleos essenciais. **Revista da Faculdade de Farmácia e Bioquímica,** São Paulo, v. 1, n. 1, p. 77-81, 1963.

WATERMAN, P.G. The chemistry of volatile oils. In: HAY, R.K.M.; WATERMAN, P.G. **Volatile oil crops**: their biology, biochemistry and production. Harlow: Longman Scientific, 1993. p.47-61.

WATERMAN, P.; MOLE, S. **Analysis of phenolic plant metabolites**. Oxford: Blackwell Scientific, 1994. 238p.

WOLFFENBUTTEL, A.N. Óleos essenciais. **Informativo CRQ-V,** Porto Alegre, ano 11, n. 105, p. 6-7, nov./dez. 2007.

APÊNDICES

Apêndice A – Amostras de solo

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Departamento de Ciência do Solo

Interessado:	2641 Marcelo Machado Leao	Tipo de Análise:	SQ4
Município:	Piracicaba	Requisição:	1732
Propriedade:	SITIO DO BELO	Data de Emissão:	30/6/2011
Município:	PARAIBUNA-SP	Material analisado:	
Talhão/Quadra:		Análises concluídas em:	21/3/2011

RESULTADO DE ANÁLISE

Amostra	pH	MO	P	S	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	m
20-50	4,1	18	9	26	0,8	13	7	10	58	20,8	78,7	26	33

Interessado:	2641 Marcelo Machado Leao	Tipo de Análise:	SQ4
Município:	Piracicaba	Requisição:	1733
Propriedade:	SITIO RECANTO DA NATUREZA	Data de Emissão:	30/6/2011
Município:	LIMEIRA -SP	Material analisado:	
Talhão/Quadra:		Análises concluídas em:	21/3/2011

RESULTADO DE ANÁLISE

Amostra	pH	MO	P	S	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	m
20-50	5,3	30	104	37	1,2	70	32	1	34	103,2	137,4	75	1

Apêndice B – Séries históricas do clima

a) Primavera 1

Monitoramento Climatológico: Taubaté no período de 19/07/2010 até 19/10/2010									
Período	Temperatura	Temperatura	Média das	Média das	Temperatura	Evapo-	Chuva	Chuva Acumulada	Dias
	Máxima	Mínima	Temperaturas	Temperaturas	Média	transpiração		Mensal	Com Chuva
	Absoluta	Absoluta	Máximas	Mínimas		Potencial			no Mês
	(ºC)					(mm)			
19/07/2010 a 21/07/2010	28,4	11,2	27,4	12,4	19,9	6	0	0	0
22/07/2010 a 25/07/2010	31,4	11,2	28,8	13	20,9	8	0	0	0
26/07/2010 a 28/07/2010	28,2	8,6	26,3	10,5	18,4	5	0	0	0
29/07/2010 a 01/08/2010	31,2	9,6	28,9	11,9	20,4	8	0	0	0
02/08/2010 a 04/08/2010	25,6	14,2	21,3	15	18,1	6	0	0	0
05/08/2010 a 08/08/2010	28	5,6	24,5	9,8	17,1	8	0	0	0
09/08/2010 a 11/08/2010	25,4	8,4	24,5	12,4	18,5	6	0	0	0
12/08/2010 a 15/08/2010	29,6	9,8	23,5	11,6	17,6	8	0	0	0
16/08/2010 a 18/08/2010	23,1	4,6	23	5,7	14,4	5	0	0	0
19/08/2010 a 22/08/2010	30,6	4,2	28,3	6	17,2	8	0	0	0
23/08/2010 a 25/08/2010	33,2	7,6	32,5	8,3	20,4	7	0	0	0
26/08/2010 a 29/08/2010	33,6	9	33,1	10,5	21,8	10	0	0	0
30/08/2010 a 01/09/2010	30,4	11	30,3	11,9	21,1	7	0	0	0
02/09/2010 a 05/09/2010	36,8	8	32,2	10,8	21,5	12	0	0	0
06/09/2010 a 08/09/2010	25,6	14,4	23,3	15,4	19,3	8	6	6	1
09/09/2010 a 12/09/2010	31,8	10,8	28,7	12,1	20,4	11	0	0	0
13/09/2010 a 15/09/2010	33,7	13,6	32	15,4	23,7	10	0	0	0
16/09/2010 a 19/09/2010	29,8	14,2	29,3	15,1	22,2	12	0	0	0
20/09/2010 a 22/09/2010	32	15	29,8	18,1	24	10	0	0	0
23/09/2010 a 26/09/2010	34,6	15,6	27,2	16,2	21,7	12	10,8	7,8	1
27/09/2010 a 29/09/2010	26,8	14	25,4	16,1	20,8	8	14,2	6,6	1
30/09/2010 a 03/10/2010	27	15,6	24,6	16,9	20,7	11	5	2	1
04/10/2010 a 06/10/2010	31	14,4	28	15	21,5	10	0,6	0	0
07/10/2010 a 10/10/2010	30	12,8	26,2	16,3	21,2	13	5	0	0
11/10/2010 a 13/10/2010	25,6	10,4	23,3	12,4	17,9	8	0	0	0
14/10/2010 a 17/10/2010	33,8	11,6	31,3	16	23,6	15	2,6	0	0
18/10/2010 a 20/10/2010	32,4	13,6	29,9	15,3	22,6	11	16,8	0	0

Monitoramento Climatológico: Limeira no período de 19/07/2010 até 19/10/2010									
Período	Temperatura	Temperatura	Média das	Média das	Temperatura	Evapo-	Chuva	Chuva Acumulada	Dias
	Máxima	Mínima	Temperaturas	Temperaturas	Média	transpiração		Mensal	Com Chuva
	Absoluta	Absoluta	Máximas	Mínimas		Potencial			no Mês
	(ºC)					(mm)			
19/07/2010 a 21/07/2010	28,5	11,5	27,3	12,5	19,9	6	0	0	0
22/07/2010 a 25/07/2010	29,8	12,4	29,2	13,8	21,5	8	0	0	0
26/07/2010 a 28/07/2010	27,5	9,8	26,4	10,9	18,6	5	0	0	0
29/07/2010 a 01/08/2010	28,6	12	27,7	13,3	20,5	8	0	0	0
02/08/2010 a 04/08/2010	30,5	10,5	26,6	12	19,3	7	0	0	0
05/08/2010 a 08/08/2010	26,2	2,5	23,7	5,3	14,5	7	0	0	0
09/08/2010 a 11/08/2010	28,7	5,8	27,8	6,8	17,3	6	0	0	0
12/08/2010 a 15/08/2010	28,6	7,2	26,7	9,6	18,2	8	0	0	0
16/08/2010 a 18/08/2010	22,8	3,5	21,1	4,1	12,6	4	0	0	0
19/08/2010 a 22/08/2010	28,7	7	26,5	7,7	17,1	8	0	0	0
23/08/2010 a 25/08/2010	31,3	13,3	30,5	13,9	22,2	8	0	0	0
26/08/2010 a 29/08/2010	32,2	10,3	31,9	12,3	22,1	10	0	0	0
30/08/2010 a 01/09/2010	32,5	10,1	31,2	11,3	21,3	7	0	0	0
02/09/2010 a 05/09/2010	33	14,1	31,2	14,9	23,1	13	0	0	0
06/09/2010 a 08/09/2010	28,1	12,3	24	13	18,5	8	4,4	3	1
09/09/2010 a 12/09/2010	30,7	11	27,8	11,9	19,8	11	0	0	0
13/09/2010 a 15/09/2010	32,1	14,2	31,8	14,7	23,3	10	0	0	0
16/09/2010 a 19/09/2010	34,2	12,2	30,1	13,5	21,8	12	0	0	0
20/09/2010 a 22/09/2010	31,3	13,4	30,2	15,6	22,9	9	0,4	0,4	1
23/09/2010 a 26/09/2010	35,3	15,1	31,3	17,1	24,2	14	6	4,8	1
27/09/2010 a 29/09/2010	23,7	15,1	21,1	16,2	18,6	8	26,2	0	0
30/09/2010 a 03/10/2010	26,8	15,6	23,7	16,9	20,3	11	14,2	4,6	1
04/10/2010 a 06/10/2010	30,9	12,4	26,8	13,8	20,3	9	0,2	0	0
07/10/2010 a 10/10/2010	31,9	10,3	27	13,5	20,3	13	11,2	0	0
11/10/2010 a 13/10/2010	25,1	9,6	23,9	9,8	16,9	8	0	0	0
14/10/2010 a 17/10/2010	33,5	10,8	31,6	15,3	23,5	15	0,4	0	0
18/10/2010 a 20/10/2010	31,1	9,5	28,2	13	20,6	10	8	0	0

b) Verão

Monitoramento Climatológico: Taubaté no período de 23/11/2010 até 23/02/2011									
Período	Temperatura	Temperatura	Média das	Média das	Temperatura	Evapo-	Chuva	Chuva Acu	Dias
	Máxima	Mínima	Temperaturas	Temperaturas	Média	transpiração		Mensal	Com Chuva
	Absoluta	Absoluta	Máximas	Mínimas		Potencial			no Mês
	(ºC)					(mm)			
25/11/2010 a 28/11/2010	34,4	16,8	32,3	18	25,1	19	25	0	0
29/11/2010 a 01/12/2010	34,4	17,8	32,7	19,5	26,1	15	4	2,8	1
02/12/2010 a 05/12/2010	34,4	20,4	33,4	20,9	27,2	23	28,6	0	0
06/12/2010 a 08/12/2010	33,8	21	31,8	21,2	26,5	16	22,4	2,6	1
09/12/2010 a 12/12/2010	34,4	20	32,7	20,6	26,6	22	3,6	0	0
13/12/2010 a 15/12/2010	33,6	19	28,5	19,5	24	13	30,8	12,6	1
16/12/2010 a 19/12/2010	33,6	19,6	30,1	20	25	19	5,6	0	0
20/12/2010 a 22/12/2010	35,2	20	34,1	20,4	27,3	17	5,2	5,2	1
23/12/2010 a 26/12/2010	33,6	18,8	31,2	20,3	25,7	21	12	0	0
27/12/2010 a 29/12/2010	32	15,8	29,6	18,5	24,1	13	2,7	0	0
30/12/2010 a 02/01/2011	29,8	17,6	26,5	19,3	22,9	16	0,6	0	0
03/01/2011 a 05/01/2011	36,6	18,4	29,2	20	24,6	14	32	0	0
06/01/2011 a 09/01/2011	32,2	20,4	31,3	20,8	26,1	21	30,6	0	0
10/01/2011 a 12/01/2011	32,1	21,1	29,4	21,7	25,5	15	15	14,8	1
13/01/2011 a 16/01/2011	32,1	19,9	30,2	20,9	25,5	20	60,6	21,5	1
17/01/2011 a 19/01/2011	33,4	20,8	31,3	21,1	26,2	16	25,4	10,6	1
20/01/2011 a 23/01/2011	34,5	20,2	33,3	20,5	26,9	22	0	0	0
24/01/2011 a 26/01/2011	33,5	19,4	33,2	19,7	26,5	16	0	0	0
27/01/2011 a 30/01/2011	35,6	18,8	34,8	19,7	27,3	22	17	0	0
31/01/2011 a 02/02/2011	32,8	20,2	31,6	20,2	25,9	15	1	0	0
03/02/2011 a 06/02/2011	36,2	19	33,1	19,6	26,3	20	1	0	0
07/02/2011 a 09/02/2011	34,6	18,8	34,5	19,7	27,1	16	0,8	0	0
10/02/2011 a 13/02/2011	35,2	18,2	34,7	19,3	27	21	29,2	6,8	1
14/02/2011 a 16/02/2011	35	19,8	32,8	20,5	26,7	16	21,8	6	1
17/02/2011 a 20/02/2011	34,2	18	32,6	18,4	25,5	18	2,5	0	0
21/02/2011 a 23/02/2011	33,8	17,6	33,3	18,7	26	15	0	0	0

Monitoramento Climatológico: Limeira no período de 23/11/2010 até 23/02/2011									
Período	Temperatura	Temperatura	Média das	Média das	Temperatura	Evapo-	Chuva	Chuva Acumulada	Dias
	Máxima	Mínima	Temperaturas	Temperaturas	Média	transpiração		Mensal	Com Chuva
	Absoluta	Absoluta	Máximas	Mínimas		Potencial			no Mês
	(ºC)					(mm)			
25/11/2010 a 28/11/2010	31,9	14	30,6	15,8	23,2	16	12,6	0	0
29/11/2010 a 01/12/2010	32,9	18,8	31,5	19,7	25,6	15	11	8,8	1
02/12/2010 a 05/12/2010	32,5	19,1	32	19,6	25,8	20	8,2	0,2	1
06/12/2010 a 08/12/2010	32,3	17,2	31,3	18,6	25	14	8,2	0	0
09/12/2010 a 12/12/2010	34,1	16,5	32,4	18,2	25,3	19	23	23	1
13/12/2010 a 15/12/2010	33	17	28,5	18	23,2	12	32,6	1,6	1
16/12/2010 a 19/12/2010	30,4	18,3	26,9	18,8	22,9	16	11,8	2,6	1
20/12/2010 a 22/12/2010	33	17,5	32,2	18,7	25,4	15	14,2	5	1
23/12/2010 a 26/12/2010	30	17,8	28,7	19	23,8	17	26,2	0	0
27/12/2010 a 29/12/2010	29,5	15,4	28,9	17,1	23	12	16,2	0	0
30/12/2010 a 02/01/2011	29,2	15,8	28,8	17,3	23	16	11,8	11,8	1
03/01/2011 a 05/01/2011	27	18,4	26,6	18,7	22,7	12	108,8	2,2	1
06/01/2011 a 09/01/2011	31	18,2	28,6	18,9	23,8	17	43,4	8,8	1
10/01/2011 a 12/01/2011	30,8	18,3	29,4	19,1	24,2	13	41	21	1
13/01/2011 a 16/01/2011	30,1	17	28	18,6	23,3	16	18,4	0,2	1
17/01/2011 a 19/01/2011	31,4	17,8	29,9	18,9	24,4	13	60,6	4,4	1
20/01/2011 a 23/01/2011	32,5	17,6	29,9	18,3	24,1	17	16,4	1,8	1
24/01/2011 a 26/01/2011	32,9	17,8	32,3	18,1	25,2	14	8,4	2	1
27/01/2011 a 30/01/2011	32,6	17,5	32,2	18,4	25,3	19	0,8	0,8	1
31/01/2011 a 02/02/2011	32,1	18,2	30,1	18,7	24,4	13	37,4	0,2	1
03/02/2011 a 06/02/2011	32	17,4	28,4	17,9	23,2	15	19,4	0	0
07/02/2011 a 09/02/2011	31,9	16,7	31,7	17,8	24,7	13	8	0,2	1
10/02/2011 a 13/02/2011	32,3	17,5	31,4	17,9	24,7	18	3,2	2,6	1
14/02/2011 a 16/02/2011	30,2	18,3	29,6	18,5	24,1	12	26,6	0,4	1
17/02/2011 a 20/02/2011	31,8	15,8	30,8	16,8	23,8	16	44	0	0
21/02/2011 a 23/02/2011	32,9	17,2	32,3	17,9	25,1	13	3,4	2,8	1

c) Outono

Monitoramento Climatológico: Taubaté no período de 11/02/2011 até 11/05/2011									
Período	Temperatura	Temperatura	Média das	Média das	Temperatura	Evapo-	Chuva	Chuva Acumulada	Dias
	Máxima	Mínima	Temperaturas	Temperaturas	Média	transpiração		Mensal	Com Chuva
	Absoluta	Absoluta	Máximas	Mínimas		Potencial			no Mês
	(ºC)					(mm)			
14/02/2011 a 16/02/2011	35	19,8	32,8	20,5	26,7	16	21,8	6	1
17/02/2011 a 20/02/2011	34,2	18	32,6	18,4	25,5	18	2,5	0	0
21/02/2011 a 23/02/2011	33,8	17,6	33,3	18,7	26	15	0	0	0
24/02/2011 a 27/02/2011	34,4	20,2	33,6	20,9	27,2	21	1,6	0,6	1
28/02/2011 a 02/03/2011	29	18,8	28,9	19,7	24,3	12	68,6	12	1
03/03/2011 a 06/03/2011	27	17,4	24,2	18,3	21,2	12	82,2	22,6	1
07/03/2011 a 09/03/2011	30,8	17,6	26,9	17,9	22,4	10	15,6	5	1
10/03/2011 a 13/03/2011	31	16,2	29,7	18,8	24,3	15	0	0	0
14/03/2011 a 16/03/2011	32	19,8	30,3	20,3	25,3	12	14,6	8,8	1
17/03/2011 a 20/03/2011	32,6	18,4	29,1	19,5	24,3	15	13,4	0	0
21/03/2011 a 23/03/2011	30,2	18,6	27,5	19,1	23,3	10	0	0	0
24/03/2011 a 27/03/2011	32,4	18	32	19,1	25,5	17	5,8	0	0
28/03/2011 a 30/03/2011	34	19,4	30,7	20,1	25,4	12	27,8	14	1
31/03/2011 a 03/04/2011	31,4	18,6	30,9	19,1	25	16	26,4	19	1
04/04/2011 a 06/04/2011	29,2	16,4	27,8	18,6	23,2	8	10,2	3	1
07/04/2011 a 10/04/2011	29	15,6	27,3	16,9	22,1	11	34,2	5,4	1
11/04/2011 a 13/04/2011	31,6	16,4	31,1	17,3	24,2	9	16	3	1
14/04/2011 a 17/04/2011	32,6	17	31,6	19,4	25,5	14	0	0	0
18/04/2011 a 20/04/2011	32	17,2	30,9	17,6	24,2	9	1,6	1,6	1
21/04/2011 a 24/04/2011	31,6	15,2	30,4	16	23,2	11	0	0	0
25/04/2011 a 27/04/2011	28,6	16	25,3	16,8	21	8	33,6	0	0
28/04/2011 a 01/05/2011	30,2	13	27,6	14,7	21,2	10	2	0	0
02/05/2011 a 04/05/2011	26	13,4	25,7	14,1	19,9	6	2,6	0	0
05/05/2011 a 08/05/2011	29,6	12,6	28,7	14	21,4	9	0	0	0
09/05/2011 a 11/05/2011	28,6	13,6	27,2	15,1	21,2	6	0,5	0	0

Monitoramento Climatológico: Limeira no período de 11/02/2011 até 11/05/2011									
Período	Temperatura	Temperatura	Média das	Média das	Temperatura	Evapo-	Chuva	Chuva Acumulada	Dias
	Máxima	Mínima	Temperaturas	Temperaturas	Média	transpiração		Mensal	Com Chuva
	Absoluta	Absoluta	Máximas	Mínimas		Potencial			no Mês
	(ºC)					(mm)			
14/02/2011 a 16/02/2011	30,2	18,3	29,6	18,5	24,1	12	26,6	0,4	1
17/02/2011 a 20/02/2011	31,8	15,8	30,8	16,8	23,8	16	44	0	0
21/02/2011 a 23/02/2011	32,9	17,2	32,3	17,9	25,1	13	3,4	2,8	1
24/02/2011 a 27/02/2011	32,1	18,4	31,2	19,1	25,1	18	12	0,4	1
28/02/2011 a 02/03/2011	30,3	18,4	26,2	19,1	22,6	11	28,8	3	1
03/03/2011 a 06/03/2011	30,6	16,6	23	17,3	20,1	12	51,8	7,8	1
07/03/2011 a 09/03/2011	25,8	17,2	24,7	17,8	21,3	9	33,6	15,4	1
10/03/2011 a 13/03/2011	30,4	17,5	28,7	18,9	23,8	15	42,6	19,8	1
14/03/2011 a 16/03/2011	29,4	19,8	28,6	20,6	24,6	12	0	0	0
17/03/2011 a 20/03/2011	30,2	19,8	28,1	20,4	24,2	15	17,4	0,6	1
21/03/2011 a 23/03/2011	29,1	18,8	26,6	19,3	22,9	10	1,4	0,4	1
24/03/2011 a 27/03/2011	31,4	18,2	30,9	19,6	25,3	16	0	0	0
28/03/2011 a 30/03/2011	31,3	21,2	29,3	21,6	25,5	12	0	0	0
31/03/2011 a 03/04/2011	31,4	15,4	29,4	16,9	23,1	13	9,9	9,4	1
04/04/2011 a 06/04/2011	27,6	12,3	26	16,1	21,1	8	5,2	1,4	1
07/04/2011 a 10/04/2011	29,2	12,8	28,7	13,6	21,1	10	9,4	9,4	1
11/04/2011 a 13/04/2011	30,4	13,8	29,1	15,3	22,2	8	63,6	39,2	1
14/04/2011 a 17/04/2011	31,1	14,2	29	16,4	22,7	11	0	0	0
18/04/2011 a 20/04/2011	30,8	14,2	29,9	15,8	22,9	8	0	0	0
21/04/2011 a 24/04/2011	30,6	15,4	30,3	16,2	23,2	11	0	0	0
25/04/2011 a 27/04/2011	28	14,4	26,9	15,9	21,4	8	0	0	0
28/04/2011 a 01/05/2011	28,5	11,9	24	13,2	18,6	9	18,6	0	0
02/05/2011 a 04/05/2011	25,7	7,2	23,8	10	16,9	5	14,4	0	0
05/05/2011 a 08/05/2011	28,8	8,4	27,5	10,3	18,9	8	0	0	0
09/05/2011 a 11/05/2011	27,6	11,4	27,3	12,4	19,8	6	0	0	0

d) Inverno

Monitoramento Climatológico: Taubaté no período de 27/04/2011 até 27/07/2011									
Período	Temperatura	Temperatura	Média das	Média das	Temperatura	Evapo-	Chuva	Chuva Acumulada	Dias
	Máxima	Mínima	Temperaturas	Temperaturas	Média	transpiração		Mensal	Com Chuva
	Absoluta	Absoluta	Máximas	Mínimas		Potencial			no Mês
	(ºC)					(mm)			
28/04/2011 a 01/05/2011	30,2	13	27,6	14,7	21,2	10	2	0	0
02/05/2011 a 04/05/2011	26	13,4	25,7	14,1	19,9	6	2,6	0	0
05/05/2011 a 08/05/2011	29,6	12,6	28,7	14	21,4	9	0	0	0
09/05/2011 a 11/05/2011	28,6	13,6	27,2	15,1	21,2	6	0,5	0	0
12/05/2011 a 15/05/2011	27,4	12,6	25,7	15,6	20,7	8	0	0	0
16/05/2011 a 18/05/2011	32,1	13,8	29,2	14,6	21,9	7	17	0	0
19/05/2011 a 22/05/2011	27,1	11,6	25	13,2	19,1	8	0,8	0,8	1
23/05/2011 a 25/05/2011	27,2	8,6	27	9,7	18,4	6	0	0	0
26/05/2011 a 29/05/2011	26,8	9,2	23,7	12	17,8	7	1,8	0	0
30/05/2011 a 01/06/2011	25	7,6	23,9	8,9	16,4	5	0	0	0
02/06/2011 a 05/06/2011	24,4	5,4	23,3	10,6	16,9	6	0	0	0
06/06/2011 a 08/06/2011	25,8	6,2	23,8	8,9	16,3	4	13,8	13,8	1
09/06/2011 a 12/06/2011	22,3	6,4	19,5	8,6	14	5	9	0	0
13/06/2011 a 15/06/2011	24,6	7,8	23,5	8,3	15,9	4	0	0	0
16/06/2011 a 19/06/2011	26,2	6,4	25,3	7,4	16,4	6	0	0	0
20/06/2011 a 22/06/2011	29,4	8,8	27,3	9,9	18,6	5	0	0	0
23/06/2011 a 26/06/2011	27	12,8	25,5	14,5	20	7	0	0	0
27/06/2011 a 29/06/2011	24,6	2,8	21,9	6,9	14,4	4	0	0	0
30/06/2011 a 03/07/2011	27,8	10,2	25,6	12	18,8	7	0	0	0
04/07/2011 a 06/07/2011	20,1	10	18,8	11	14,9	4	0	0	0
07/07/2011 a 10/07/2011	26	6,2	21,7	8,3	15	6	0	0	0
11/07/2011 a 13/07/2011	28,4	8,4	28,1	8,9	18,5	5	0	0	0
14/07/2011 a 17/07/2011	29	8,6	28,8	9,3	19	7	0	0	0
18/07/2011 a 20/07/2011	28	10,2	26,6	12,7	19,7	6	0	0	0
21/07/2011 a 24/07/2011	30,6	11	24,5	13,1	18,8	7	0	0	0
25/07/2011 a 27/07/2011	27,4	8	23,3	8,9	16,1	5	0	0	0

Monitoramento Climatológico: Limeira no período de 27/04/2011 até 27/07/2011									
Período	Temperatura	Temperatura	Média das	Média das	Temperatura	Evapo-	Chuva	Chuva Acumulada	Dias
	Máxima	Mínima	Temperaturas	Temperaturas	Média	transpiração		Mensal	Com Chuva
	Absoluta	Absoluta	Máximas	Mínimas		Potencial			no Mês
	(ºC)					(mm)			
28/04/2011 a 01/05/2011	28,5	11,9	24	13,2	18,6	9	18,6	0	0
02/05/2011 a 04/05/2011	25,7	7,2	23,8	10	16,9	5	14,4	0	0
05/05/2011 a 08/05/2011	28,8	8,4	27,5	10,3	18,9	8	0	0	0
09/05/2011 a 11/05/2011	27,6	11,4	27,3	12,4	19,8	6	0	0	0
12/05/2011 a 15/05/2011	26,8	9,8	25,6	12	18,8	8	0	0	0
16/05/2011 a 18/05/2011	26,5	7,6	23	10,2	16,6	5	0	0	0
19/05/2011 a 22/05/2011	25,2	7,1	24	8,8	16,4	7	0	0	0
23/05/2011 a 25/05/2011	25,4	9,5	25	10	17,5	5	0	0	0
26/05/2011 a 29/05/2011	26,7	5,9	24,4	10,6	17,5	7	0	0	0
30/05/2011 a 01/06/2011	24,8	4,8	22,3	5	13,7	4	0,2	0	0
02/06/2011 a 05/06/2011	27,2	5,2	25	6,5	15,7	6	0	0	0
06/06/2011 a 08/06/2011	27,8	1,8	24	4,7	14,3	4	9,2	9,2	1
09/06/2011 a 12/06/2011	23,3	5,6	16,7	7,2	11,9	4	20,4	0	0
13/06/2011 a 15/06/2011	25,3	5	23,2	6,9	15,1	4	0	0	0
16/06/2011 a 19/06/2011	25,8	6	24,3	8,7	16,5	6	0,2	0	0
20/06/2011 a 22/06/2011	28,5	9,2	27	11,1	19	5	0	0	0
23/06/2011 a 26/06/2011	27,1	8,8	26,6	9,9	18,2	7	0,2	0,2	1
27/06/2011 a 29/06/2011	19,1	0,7	18,4	4,1	11,3	3	0,2	0	0
30/06/2011 a 03/07/2011	29	2,6	27,8	10	18,9	7	0	0	0
04/07/2011 a 06/07/2011	27,7	7,6	24,2	9,4	16,8	5	0	0	0
07/07/2011 a 10/07/2011	28	0,1	22,9	3,6	13,2	5	0,2	0	0
11/07/2011 a 13/07/2011	29,3	11,2	28,9	12	20,5	6	0	0	0
14/07/2011 a 17/07/2011	29	11,5	28	12,2	20,1	8	0	0	0
18/07/2011 a 20/07/2011	29,2	12,2	27,5	12,6	20,1	6	0	0	0
21/07/2011 a 24/07/2011	30,5	10	26,2	13,5	19,8	8	1,6	0	0

e) Primavera 2

Monitoramento Climatológico: Taubaté no período de 15/07/2011 até 15/10/2011									
Período	Temperatura	Temperatura	Média das	Média das	Temperatura	Evapo-	Chuva	Chuva Acumulada	Dias
	Máxima	Mínima	Temperaturas	Temperaturas	Média	transpiração		Mensal	Com Chuva
	Absoluta	Absoluta	Máximas	Mínimas		Potencial			no Mês
	(ºC)					(mm)			
18/07/2011 a 20/07/2011	28	10,2	26,6	12,7	19,7	6	0	0	0
21/07/2011 a 24/07/2011	30,6	11	24,5	13,1	18,8	7	0	0	0
25/07/2011 a 27/07/2011	27,4	8	23,3	8,9	16,1	5	0	0	0
28/07/2011 a 31/07/2011	28,8	9,2	27,9	11,6	19,7	7	1,2	1,2	1
01/08/2011 a 03/08/2011	26,2	14,6	25,9	15,1	20,5	7	0	0	0
04/08/2011 a 07/08/2011	33	8	26,6	11	18,8	8	0	0	0
08/08/2011 a 10/08/2011	32,6	12,8	27,1	14,7	20,9	7	1,4	1,4	1
11/08/2011 a 14/08/2011	31,6	9,6	28,1	11,7	19,9	9	0	0	0
15/08/2011 a 17/08/2011	32,8	9,4	30,6	12,3	21,4	7	0	0	0
18/08/2011 a 21/08/2011	31	11,6	25,7	13,4	19,6	9	1,2	1,2	1
22/08/2011 a 24/08/2011	27,2	12,4	23	13,9	18,5	6	1,8	0	0
25/08/2011 a 28/08/2011	32	12,2	29,2	15,1	22,1	10	0	0	0
29/08/2011 a 31/08/2011	35,4	12,8	30	14,1	22	7	0	0	0
01/09/2011 a 04/09/2011	30,6	5,8	25,1	7,7	16,4	9	15	0	0
05/09/2011 a 07/09/2011	33,8	7,6	31,4	11,3	21,3	9	0	0	0
08/09/2011 a 11/09/2011	33,6	12,6	29,2	14,3	21,8	12	0	0	0
12/09/2011 a 14/09/2011	32	14,4	25,8	15,2	20,5	8	0	0	0
15/09/2011 a 18/09/2011	28	9,6	26,7	13,7	20,2	11	0	0	0
19/09/2011 a 21/09/2011	32	9,6	31	10,9	20,9	8	0	0	0
22/09/2011 a 25/09/2011	35,4	13,8	28,8	16	22,4	12	1,3	0	0
26/09/2011 a 28/09/2011	31,2	9,8	29,2	11,5	20,3	8	0	0	0
29/09/2011 a 02/10/2011	37,4	13,6	34,9	15,2	25	15	0	0	0
03/10/2011 a 05/10/2011	30,2	12,6	28,9	14,1	21,5	10	30,6	0	0
06/10/2011 a 09/10/2011	34	13,4	33,1	16	24,5	17	0	0	0
10/10/2011 a 12/10/2011	33	16,6	31,5	18,3	24,9	13	13,8	0	0
13/10/2011 a 16/10/2011	26,6	16,6	25,3	19,1	22,2	14	19	15,2	1

Monitoramento Climatológico: Limeira no período de 15/07/2011 até 15/10/2011									
Período	Temperatura	Temperatura	Média das	Média das	Temperatura	Evapo-	Chuva	Chuva Acumulada	Dias
	Máxima	Mínima	Temperaturas	Temperaturas	Média	transpiração		Mensal	Com Chuva
	Absoluta	Absoluta	Máximas	Mínimas		Potencial			no Mês
	(ºC)					(mm)			
18/07/2011 a 20/07/2011	29,2	12,2	27,5	12,6	20,1	6	0	0	0
21/07/2011 a 24/07/2011	30,5	10	26,2	13,5	19,8	8	1,6	0	0
25/07/2011 a 27/07/2011	26,8	10,4	25,9	11	18,4	5	0	0	0
28/07/2011 a 31/07/2011	29,3	10,4	27,9	12,3	20,1	8	0,2	0,2	1
01/08/2011 a 03/08/2011	27,8	11,5	25,3	12,2	18,7	6	0,4	0,2	1
04/08/2011 a 07/08/2011	31,3	0,6	22,9	5,1	14	6	3,2	0	0
08/08/2011 a 10/08/2011	32,4	10,4	28,9	12,8	20,9	7	0	0	0
11/08/2011 a 14/08/2011	31,3	7,1	28	10,2	19,1	9	0,2	0	0
15/08/2011 a 17/08/2011	30,8	12,2	30,3	13,5	21,9	7	0	0	0
18/08/2011 a 21/08/2011	31,8	11,6	28,8	13,7	21,2	10	4	4	1
22/08/2011 a 24/08/2011	28,1	9,5	22,5	10,3	16,4	6	3	0	0
25/08/2011 a 28/08/2011	32,8	12,6	29,6	13,4	21,5	10	0	0	0
29/08/2011 a 31/08/2011	34,2	15,8	28,9	17,4	23,2	8	0	0	0
01/09/2011 a 04/09/2011	27,9	5,4	23,4	6,4	14,9	8	12,8	0	0
05/09/2011 a 07/09/2011	33,4	11,2	33,1	12,1	22,6	9	0	0	0
08/09/2011 a 11/09/2011	34	11,8	31,3	13,9	22,6	12	0,4	0,4	1
12/09/2011 a 14/09/2011	31,5	10,6	27,7	11,7	19,7	8	0,2	0	0
15/09/2011 a 18/09/2011	29,9	8,8	27,8	11,5	19,6	11	0	0	0
19/09/2011 a 21/09/2011	30,3	9,1	29,7	13,5	21,6	9	0	0	0
22/09/2011 a 25/09/2011	35	11,6	30,1	12,7	21,4	12	0,4	0	0
26/09/2011 a 28/09/2011	30,1	8,8	28,8	10,6	19,7	8	0	0	0
29/09/2011 a 02/10/2011	35,6	10,4	33,9	14,7	24,3	14	0	0	0
03/10/2011 a 05/10/2011	30,4	13	29,8	13,7	21,8	10	2,8	0	0
06/10/2011 a 09/10/2011	33,5	13,5	31,9	16,6	24,2	16	0	0	0
10/10/2011 a 12/10/2011	30,1	16,5	29,5	17,2	23,4	11	13,6	0	0
13/10/2011 a 16/10/2011	31,5	17,6	26,1	18,1	22,1	14	125	21,6	1

Apêndice – C

Coleta: 20/02/2011
Local: Paraíbuna (SP) - Sítio do Belo Contato: Douglas
Espécie vegetal: Campomanesia phaea
Horario: 17:00
Data do processamento do material: 21/02/2011
Data da extração do óleo: 22/02/2011
Tempo de extração: 2 horas

Amostra	Massa amostra (g)	Peso do frasco vazio (g)	Peso frasco + óleo (g)	Rendimento (%)
1A	100,40	5,4725	5,5776	0,1269
1B	100,29	5,6691	5,7843	0,1316
1C	100,83	5,6596	5,7438	0,1308
2A	100,36	5,6405	5,7521	0,1318
2B	100,22	5,5738	5,7103	0,1487
2C	100,68	5,6172	5,7180	0,1387
3A	100,55	5,6194	5,7100	0,1213
3B	100,62	5,6385	5,7207	0,1169
3C	100,58	5,6699	5,7581	0,1209
4A	100,77	5,6423	5,7532	0,1540
4B	100,93	5,5544	5,6515	0,1483
4C	100,54	5,6764	5,7878	0,1419
5A	100,76	5,4938	5,5829	0,1305
5B	100,54	5,5823	5,6874	0,1351
5C	100,28	5,6510	5,7725	0,1373
6A	100,46	5,6690	5,7625	0,1195
6B	100,77	5,5556	5,6343	0,1212
6C	100,71	5,5811	5,6535	0,1117
7A	100,56	5,6409	5,7392	0,1297
7B	100,31	5,6404	5,7324	0,1094
7C	100,77	5,5756	5,6438	0,1108
8A	100,83	5,6486	5,7349	0,1328
8B	100,29	5,6602	5,7837	0,1399
8C	100,52	5,6831	5,7920	0,1383
9A	100,54	5,6526	5,7405	0,1183
9B	100,32	5,5866	5,6846	0,1158
9C	100,56	5,5730	5,6659	0,1239
				0,1291

Coleta: 23/02/2011
Local: Limeira (SP) - Sítio Recanto da Natureza Contato: Rodrigo/Rogério
Espécie vegetal: Campomanesia phaea
Horario: 11:00
Data do processamento do material: 23/02/2011
Data da extração do óleo: 24/02/2011
Tempo de extração: 2 horas

Amostra	Massa amostra (g)	Peso do frasco vazio (g)	Peso frasco + óleo (g)	Rendimento (%)
1A	100,23	5,5332	5,6289	0,1084
1B	100,63	5,6170	5,6910	0,1092
1C	100,20	5,5956	5,6878	0,1034
2A	100,22	5,5754	5,6896	0,1264
2B	100,38	5,6283	5,7290	0,1220
2C	100,47	5,5681	5,6691	0,1270
3A	100,52	5,6037	5,6950	0,1203
3B	100,09	5,5404	5,6561	0,1207
3C	100,09	5,5750	5,6953	0,1253
4A	100,62	5,5468	5,6943	0,1817
4B	100,89	5,5490	5,6594	0,1594
4C	100,32	5,5734	5,6986	0,1430
5A	100,63	5,5568	5,6326	0,1106
5B	100,61	5,5853	5,6732	0,1218
5C	100,45	5,5530	5,6489	0,1208
6A	100,29	5,4749	5,6568	0,1977
6B	100,60	5,5726	5,7209	0,1815
6C	100,08	5,5944	5,7837	0,1938
7A	100,82	5,6276	5,7031	0,1213
7B	100,72	5,6251	5,7161	0,1312
7C	100,88	5,5822	5,6644	0,1309
8A	100,45	5,6697	5,7842	0,1399
8B	100,63	5,5861	5,6732	0,1221
8C	100,26	5,5026	5,6222	0,1339
9A	100,81	5,5687	5,6747	0,1507
9B	100,90	5,5507	5,6681	0,1669
9C	100,92	5,6278	5,6993	0,1228
				0,1368

Coleta: 11/05/2011
Local: Paraíbuna (SP) - Sítio do Belo Contato: Douglas
Espécie vegetal: Campomanesia phaea
Horario: 9:00
Data do processamento do material: 11/05/2011
Data da extração do óleo: 12/05/2011
Tempo de extração: 2 horas

Amostra	Massa amostra (g)	Peso do frasco vazio (g)	Peso frasco + óleo (g)	Rendimento (%)
1A	100,32	5,5560	5,6164	0,0781
1B	100,40	5,5454	5,6032	0,0799
1C	100,90	5,5997	5,6504	0,1006
2A	100,39	5,6535	5,7073	0,0758
2B	100,19	5,5679	5,6206	0,0633
2C	100,40	5,5889	5,6576	0,0910
3A	100,10	5,5666	5,6657	0,1047
3B	100,21	5,6298	5,7296	0,1116
3C	100,61	5,5776	5,6818	0,1380
4A	100,25	5,5716	5,6027	0,0450
4B	100,37	5,6650	5,6961	0,0520
4C	100,30	5,5691	5,6271	0,0747
5A	100,78	5,5240	5,6047	0,1235
5B	100,48	5,5899	5,6849	0,1217
5C	100,05	5,6169	5,7371	0,1230
6A	100,73	5,5928	5,7383	0,1621
6B	100,64	5,5755	5,7266	0,1694
6C	100,56	5,5937	5,7174	0,1729
7A	100,40	5,5721	5,6554	0,0840
7B	100,40	5,5185	5,6393	0,0894
7C	100,40	5,5759	5,5887	0,0922
8A	100,34	5,6062	5,6660	0,1090
8B	100,89	5,5892	5,6659	0,1092
8C	100,85	5,5566	5,6224	0,0803
9A	100,34	5,5561	5,6323	0,0945
9B	100,80	5,5639	5,6191	0,1071
9C	100,45	5,5439	5,6422	0,1032
				0,1021

Coleta: 09/05/2011
Local: Limeira (SP) - Sítio Recanto da Natureza Contato: Rodrigo/Rogério
Espécie vegetal: Campomanesia phaea
Horario: 9:00
Data do processamento do material: 09/02/2011
Data da extração do óleo: 10/02/2011
Tempo de extração: 2 horas

Amostra	Massa amostra (g)	Peso do frasco vazio (g)	Peso frasco + óleo (g)	Rendimento (%)
1A	100,35	5,4828	5,5826	0,1189
1B	100,64	5,5846	5,6854	0,1363
1C	100,66	5,6436	5,7460	0,1394
2A	100,60	5,5530	5,6209	0,1010
2B	100,20	5,5960	5,6751	0,0903
2C	100,03	5,5493	5,6379	0,0903
3A	100,66	5,5706	5,6575	0,1234
3B	100,60	5,5799	5,6607	0,1141
3C	100,35	5,4119	5,5326	0,1396
4A	100,44	5,6093	5,6548	0,0701
4B	100,61	5,4961	5,5490	0,0862
4C	100,88	5,5393	5,5819	0,0909
5A	100,50	5,5708	5,6770	0,1339
5B	100,09	5,4304	5,5820	0,1565
5C	100,09	5,6202	5,7555	0,1404
6A	100,01	5,6005	5,7336	0,1337
6B	100,89	5,5138	5,6146	0,1494
6C	100,22	5,5883	5,6987	0,1227
7A	100,80	5,5599	5,6710	0,1552
7B	100,30	5,5357	5,6842	0,1651
7C	100,44	5,5642	5,6938	0,1540
8A	100,78	5,5349	5,6062	0,1141
8B	100,87	5,5586	5,6142	0,1035
8C	100,37	5,5392	5,6320	0,1132
9A	100,62	5,5545	5,6407	0,1204
9B	100,56	5,4280	5,5097	0,1119
9C	100,67	5,5773	5,6517	0,1115
				0,1217

Coleta: 25/07/2011
Local: Paraibuna (SP) - Sítio do Belo Contato: Douglas
Espécie vegetal: Campomanesia phaea
Horario: 9:30
Data do processamento do material: 25/07/2011
Data da extração do óleo: 26/07/2011
Tempo de extração: 2 horas

Amostra	Massa amostra (g)	Peso do frasco vazio (g)	Peso frasco + óleo (g)	Rendimento (%)
1A	100,15	5,1337	5,2424	0,1164
1B	100,80	5,0081	5,0981	0,1297
1C	100,83	5,2024	5,2836	0,1240
2A	100,93	5,1407	5,2054	0,1121
2B	100,80	5,2914	5,3573	0,1079
2C	100,23	5,2125	5,3032	0,1027
3A	100,09	5,2537	5,3033	0,0543
3B	100,26	5,1821	5,2274	0,0587
3C	100,97	5,7114	5,7322	0,0757
4A	100,29	5,4805	5,5721	0,1074
4B	100,57	5,3050	5,3764	0,1015
4C	100,25	5,3316	5,4285	0,1102
5A	100,28	5,1125	5,2010	0,1028
5B	100,27	5,1062	5,2052	0,1127
5C	100,94	5,4927	5,5616	0,1201
6A	100,20	5,3397	5,4394	0,1104
6B	100,85	5,3264	5,3943	0,1128
6C	100,55	5,1721	5,2391	0,0953
7A	100,04	5,4558	5,5434	0,0898
7B	100,77	5,4658	5,5509	0,1269
7C	100,85	5,4283	5,5068	0,1243
8A	100,24	5,3331	5,4206	0,1003
8B	100,45	5,0598	5,1531	0,1160
8C	100,47	5,0463	5,1266	0,1039
9A	100,66	5,4630	5,5237	0,0965
9B	100,38	5,4174	5,4819	0,0850
9C	100,87	5,1987	5,2476	0,0937
				0,1034

Coleta: 27/07/2011
Local: Limeira (SP) - Sítio Recanto da Natureza Contato: Rodrigo/Rogério
Espécie vegetal: Campomanesia phaea
Horario: 8:15
Data do processamento do material: 27/07/2011
Data da extração do óleo: 28/07/2011
Tempo de extração: 2 horas

Amostra	Massa amostra (g)	Peso do frasco vazio (g)	Peso frasco + óleo (g)	Rendimento (%)
1A	100,28	5,5475	5,6429	0,1109
1B	100,46	5,1632	5,2473	0,1077
1C	100,53	5,1858	5,2676	0,1091
2A	100,25	5,3585	5,4529	0,1078
2B	100,36	5,3309	5,4219	0,1101
2C	100,81	5,1302	5,2124	0,1234
3A	100,04	5,0333	5,1366	0,1053
3B	100,09	5,0912	5,1977	0,1111
3C	100,01	5,4745	5,6018	0,1278
4A	100,08	5,3075	5,4240	0,1207
4B	100,88	5,1379	5,1974	0,1043
4C	100,15	5,2517	5,3557	0,1119
5A	100,14	5,1709	5,2933	0,1296
5B	100,26	5,6677	5,7737	0,1207
5C	100,34	5,1805	5,2739	0,1110
6A	100,51	5,2187	5,2927	0,1005
6B	100,80	5,4413	5,5137	0,1156
6C	100,71	5,4400	5,5160	0,1144
7A	100,07	5,0857	5,1870	0,1049
7B	100,13	5,1556	5,2778	0,1289
7C	100,53	5,5337	5,6622	0,1577
8A	100,47	5,3053	5,3974	0,1169
8B	100,19	5,4121	5,5070	0,1052
8C	100,32	5,1507	5,2256	0,0913
9A	100,67	5,6216	5,6905	0,1063
9B	100,75	5,2125	5,2892	0,1155
9C	100,35	5,1398	5,2397	0,1178
				0,1143

Coleta: 15/10/2012
Local: Paraibuna (SP) - Sítio do Belo Contato: Douglas
Espécie vegetal: Campomanesia phaea
Horario:
Data do processamento do material:
Data da extração do óleo:
Tempo de extração: 2 horas

Amostra	Massa amostra (g)	Peso do frasco vazio (g)	Peso frasco + óleo (g)	Rendimento (%)
1A	100,85	5,6905	5,7812	0,1387
1B	100,92	5,6887	5,7784	0,1416
1C	100,65	5,6342	5,7539	0,1561
2A	100,57	5,6463	5,6953	0,0810
2B	100,45	5,7102	5,7648	0,0802
2C	100,60	5,6902	5,7443	0,0880
3A	100,19	5,7183	5,8032	0,0957
3B	100,62	5,7144	5,7904	0,1112
3C	100,58	5,7133	5,8013	0,1209
4A	100,89	5,7131	5,8014	0,1387
4B	100,05	5,7126	5,8417	0,1320
4C	100,03	5,6942	5,7762	0,0837
5A	100,80	5,615	5,7010	0,1306
5B	100,08	5,6774	5,8006	0,1277
5C	100,98	5,693	5,7563	0,1185
6A	100,50	5,6798	5,7569	0,0922
6B	100,15	5,6167	5,6824	0,0111
6C	100,20	5,6398	5,7188	0,1133
7A	100,68	5,6626	5,7167	0,1150
7B	100,22	5,6488	5,7602	0,1100
7C	100,38	5,6937	5,7411	0,1137
8A	100,80	5,6319	5,7459	0,0974
8B	100,42	5,7007	5,7040	0,0957
8C	100,02	5,66	5,7906	0,0910
9A	100,90	5,7165	5,7167	0,1072
9B	100,45	5,6906	5,7862	0,0953
9C	100,88	5,6635	5,7252	0,0842
				0,1063

Coleta: 15/10/2012
Local: Limeira (SP) - Sítio Recanto da Natureza Contato: Rodrigo/Rogério
Espécie vegetal: Campomanesia phaea
Horario:
Data do processamento do material:
Data da extração do óleo:
Tempo de extração: 2 horas

Amostra	Massa amostra (g)	Peso do frasco vazio (g)	Peso frasco + óleo (g)	Rendimento (%)
1A	100,86	5,7059	5,7857	0,1285
1B	100,75	5,6586	5,7344	0,1179
1C	100,74	5,6991	5,7914	0,1342
2A	100,68	5,6808	5,7629	0,1205
2B	100,44	5,6693	5,7764	0,1319
2C	100,93	5,6327	5,7302	0,1494
3A	100,58	5,6494	5,6973	0,0805
3B	100,73	5,6788	5,7470	0,1094
3C	100,94	5,6495	5,7320	0,1351
4A	100,36	5,7089	5,7914	0,1030
4B	100,49	5,6783	5,7843	0,1337
4C	100,30	5,6810	5,7776	0,1136
5A	100,73	5,6272	5,7587	0,1723
5B	100,76	5,7007	5,8508	0,1931
5C	100,70	5,6780	5,8212	0,1827
6A	100,90	5,6949	5,8043	0,1602
6B	100,32	5,6848	5,7873	0,1206
6C	100,74	5,7175	5,8399	0,1644
7A	100,61	5,6164	5,7252	0,1429
7B	100,76	5,6441	5,7423	0,1408
7C	100,53	5,7240	5,8647	0,1709
8A	100,35	5,7216	5,8088	0,1072
8B	100,14	5,6417	5,7680	0,1342
8C	100,63	5,6865	5,7922	0,1413
9A	100,51	5,6914	5,7744	0,1119
9B	100,49	5,6578	5,7777	0,1475
9C	100,41	5,6786	5,8001	0,1447
				0,1367

Apêndice D – Resultados analítcos da composição química do óleo essencial de *C. phaea*

Composição química (expressa em %) dos óleos essenciais dos acessos de *Campomanesia phaea* provenientes de Paraíbuna-SP, coletados na primavera (2010).

		IK*	IK**	Pa-1Pr²-R1	Pa-1Pr²-R2	Pa-1Pr²-R3	Média	Pa-2Pr²-R1	Pa-2Pr²-R2	Pa-2Pr²-R3	Média	Pa-3Pr²-R1	Pa-3Pr²-R2	Pa-3Pr²-R3	Média	Pa-4Pr²-R1	Pa-4Pr²-R2	Pa-4Pr²-R3	Média	Pa-5Pr²-R1	Pa-5Pr²-R2	Pa-5Pr²-R3	Média	Pa-6Pr²-R1	Pa-6Pr²-R2	Pa-6Pr²-R3	Média	Pa-7Pr²-R1	Pa-7Pr²-R2	Pa-7Pr²-R3	Média	Pa-8Pr²-R1	Pa-8Pr²-R2	Pa-8Pr²-R3	Média	Pa-9Pr²-R1	Pa-9Pr²-R2	Pa-9Pr²-R3	Média
monoterpenos	α-pineno	929	939	8,45	8,80	8,94	8,73	7,31	7,68	0,43	5,14	8,73	9,74	tr	9,24	6,47	6,54	6,18	6,40	4,85	6,12	4,39	5,12	tr	0,71	0,76	0,74	2,77	2,71	3,48	2,99	5,07	4,47	4,44	4,66	1,32	1,07	1,80	1,40
	β-pineno	971	979	6,66	6,55	7,10	6,77	5,74	5,71	0,84	4,10	6,74	7,21	0,34	4,76	5,52	5,21	5,05	5,26	4,04	4,67	3,66	4,12	tr	tr	tr	tr	2,19	2,17	2,56	2,31	3,57	3,68	3,59	3,61	0,81	0,87	1,34	1,01
	limoneno	1023	1029	2,11	2,16	2,43	2,23	1,99	1,99	0,75	1,58	2,41	2,78	0,48	1,89	1,48	1,37	1,37	1,41	2,36	2,41	1,94	2,24	1,24	2,05	1,99	1,76	0,86	1,02	1,47	1,12	1,79	1,59	1,58	1,65	2,48	2,06	2,13	2,22
	1,8-cineol	1025	1031	3,63	3,61	3,05	3,43	3,58	3,22	1,73	2,84	3,19	3,19	0,85	2,41	3,34	3,09	2,63	3,02	0,77	0,84	1,14	0,92	1,19	1,61	1,55	1,45	tr	0,46	0,87	0,67	2,11	1,77	1,88	1,92	2,26	2,17	2,19	2,21
	trans-β-ocimeno	1041	1050	5,34	4,62	4,02	4,66	5,69	5,85	4,13	5,22	6,05	6,55	2,71	5,10	6,54	6,27	7,35	6,72	1,00	2,21	tr	1,61	2,97	3,94	4,47	3,79	2,91	3,92	6,01	4,28	8,04	10,77	9,99	9,60	1,85	tr	1,89	1,87
	linalol	1094	1096	21,25	20,36	19,48	20,36	10,61	9,60	10,20	10,14	19,43	18,06	20,16	19,22	19,01	20,05	18,31	19,12	21,09	18,94	20,09	20,04	10,54	9,72	9,75	10,00	7,17	8,68	10,36	8,74	19,99	18,49	18,16	18,88	24,79	28,17	21,42	24,79
	α-terpineol	1183	1189	1,29	1,39	1,28	1,32	1,42	1,12	1,28	1,27	1,37	1,27	1,44	1,36	1,25	1,23	0,99	1,16	0,64	0,53	0,72	0,63	0,52	0,52	0,52	0,52	tr	0,40	0,49	0,45	1,30	0,78	0,83	0,97	0,97	0,88	0,84	0,90
sesquiterpenos	α-copaeno	1370	1376	0,51	0,59	0,47	0,52	1,18	1,49	1,71	1,46	1,28	1,50	2,02	1,60	1,00	1,15	1,20	1,12	1,01	1,59	1,19	1,26	1,29	1,26	1,49	1,35	0,93	1,11	1,42	1,15	1,78	1,59	1,79	1,72	1,20	1,20	1,86	1,42
	β-elemeno	1391	1390	0,49	0,48	0,41	0,46	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,36	0,36	tr	tr	0,41	0,41	0,55	tr	0,65	0,60	0,70	0,73	0,74	0,72	1,26	1,29	1,31	1,29	tr	0,40	0,40	0,40	tr	0,42	0,54	0,48
	trans-cariofileno	1412	1419	11,93	13,26	11,69	12,29	5,37	6,38	7,73	6,49	9,64	10,50	14,60	11,58	8,27	9,00	10,41	9,23	6,21	8,90	7,85	7,65	15,55	14,84	15,02	15,14	11,74	13,11	14,18	13,01	16,56	15,55	16,45	16,19	10,61	10,09	14,08	11,59
	β-copaeno	1428	1432	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,37	0,51	0,44	0,39	0,42	0,47	0,43	tr	tr	tr	0,32	tr	tr	0,32	tr	0,43	0,48	0,46	0,70	0,64	0,71	0,68	0,47	0,53	0,72	0,57
	aromadendreno	1438	1449	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,68	tr	0,64	0,66	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
	α-humuleno	1446	1454	1,77	1,89	1,75	1,80	1,37	1,50	1,89	1,59	2,06	2,14	3,19	2,46	1,73	1,82	2,12	1,89	1,65	2,16	1,97	1,93	2,60	2,51	2,52	2,54	2,58	2,79	2,88	2,75	3,07	3,03	3,14	3,08	2,38	2,43	3,06	2,62
	allo-aromadendreno	1459	1461	tr	tr	tr	tr	0,40	0,48	0,78	0,55	tr	tr	0,46	0,46	0,44	0,49	0,64	0,52	1,20	1,73	1,08	1,34	0,57	0,74	0,84	0,72	1,06	0,92	1,05	1,01	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,37	0,37
	γ-muuroleno	1475	1477	1,19	1,26	1,08	1,18	0,94	1,06	1,22	1,07	0,80	1,04	1,21	1,02	1,13	1,26	1,28	1,22	1,60	2,07	1,74	1,80	1,59	1,64	2,01	1,75	1,86	2,02	2,14	2,01	1,80	1,63	1,83	1,75	1,82	1,98	2,57	2,12
	germacreno D	1480	1480	0,34	tr	tr	0,34	tr	0,39	0,81	0,60	1,00	1,05	2,29	1,45	0,81	0,86	1,67	1,11	tr	tr	0,64	0,64	tr	0,61	0,72	0,67	1,11	1,27	1,27	1,22	1,59	2,16	2,05	1,93	tr	0,96	1,31	1,14
	β-selineno	1485	1485	2,65	3,19	2,79	2,88	1,09	1,22	1,33	1,21	0,51	0,56	0,71	0,59	0,86	0,94	1,02	0,94	3,28	4,33	2,97	3,53	3,54	3,48	3,69	3,57	3,32	3,69	3,89	3,63	1,29	1,21	1,32	1,27	1,95	2,05	2,73	2,24
	biciclogermacreno	1490	1493	2,96	3,39	2,76	3,04	1,55	1,76	2,30	1,87	1,22	1,30	2,17	1,56	1,61	1,72	2,37	1,90	3,74	5,71	2,98	4,14	3,71	3,96	4,32	4,00	4,63	5,36	5,62	5,20	2,10	2,24	2,30	2,21	2,38	2,16	3,45	2,66
	germacreno A	1495	1494	tr	tr	0,41	0,41	0,38	tr	tr	0,38	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,58	tr	0,58	tr	tr	0,53	0,53	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
	γ-cadineno	1499	1500	0,42	0,50	0,41	0,44	0,49	0,57	0,67	0,58	0,55	0,58	0,85	0,66	0,67	0,72	0,74	0,71	0,57	0,78	0,71	0,69	0,63	0,69	0,69	0,67	tr	0,78	0,85	0,82	0,99	0,94	1,04	0,99	0,83	0,85	1,17	0,95
	δ-cadineno	1516	1513	1,29	1,35	1,18	1,27	1,82	2,03	2,74	2,20	2,40	2,63	4,00	3,01	2,24	2,45	2,67	2,45	1,48	2,58	1,39	1,82	2,26	2,50	2,50	2,42	2,16	2,55	2,85	2,52	3,76	3,66	3,91	3,78	2,55	1,80	3,30	2,55
	germacreno B	1555	1561	tr	tr	tr	tr	0,78	0,90	1,53	1,07	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	1,34	1,91	0,94	1,40	1,75	1,74	1,58	1,69	2,10	2,17	2,15	2,14	0,36	0,45	0,44	0,42	1,49	1,53	2,08	1,70
	(E) -nerolidol	1556	1563	tr	tr	tr	tr	26,60	25,71	31,77	28,03	10,47	9,54	15,58	11,86	11,05	10,92	10,25	10,74	8,48	7,10	7,07	7,55	8,43	8,24	7,44	8,04	2,34	3,38	4,00	3,24	2,62	2,92	2,67	2,74	8,45	7,70	7,09	7,75
	espatulenol	1575	1578	1,62	1,59	1,93	1,71	2,17	2,06	2,28	2,17	1,07	0,97	1,16	1,07	2,50	2,24	2,13	2,29	4,24	3,17	3,77	3,73	2,68	2,47	2,23	2,46	4,96	4,35	3,47	4,26	0,89	0,91	0,89	0,90	1,74	1,87	1,78	1,80
	óxido de cariofileno	1583	1583	6,29	6,32	7,43	6,68	4,81	5,08	6,51	5,47	4,71	4,05	5,65	4,80	5,97	5,38	5,18	5,51	7,55	5,58	8,39	7,17	9,66	8,72	7,44	8,61	9,01	8,80	7,80	8,54	3,65	4,72	4,60	4,32	6,48	7,65	6,22	6,78
	10-epi-γ-eudesmol	1620	1619	0,48	0,43	0,52	0,48	0,43	0,40	0,46	0,43	tr	tr	0,39	0,39	tr	tr	tr	tr	0,72	0,61	0,75	0,69	0,64	0,79	0,61	0,68	1,26	1,19	0,59	1,01	tr	tr	tr	tr	0,74	tr	tr	0,74
	1-epi-cubenol	1627	1627	1,77	1,90	2,25	1,97	2,30	2,48	2,77	2,52	2,47	2,26	2,85	2,53	2,61	2,64	2,12	2,46	1,37	1,08	2,39	1,61	3,38	3,30	2,79	3,16	2,96	2,63	1,48	2,36	2,13	2,16	2,10	2,13	2,03	2,81	2,28	2,37
	cubenol	1649	1642	1,55	1,48	1,76	1,60	0,83	0,83	1,10	0,92	2,46	2,32	3,55	2,78	2,13	2,09	2,11	2,11	1,81	tr	2,09	1,95	1,20	2,10	2,09	1,80	3,46	1,82	1,59	2,29	2,76	2,91	2,81	2,83	1,60	1,43	1,55	1,53
	α-muurolol	1646	1645	0,60	tr	0,64	0,62	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,69	0,65	0,67	0,67	1,36	tr	1,34	1,35	tr	1,62	1,67	1,65	1,82	tr	tr	1,82	0,83	0,89	0,84	0,85	tr	tr	tr	tr
	nd	1653	-	5,64	tr	0,73	3,19	0,79	0,84	0,96	0,86	0,57	0,50	tr	0,54	0,77	0,72	0,67	0,72	1,69	1,05	1,56	1,43	8,39	7,31	7,08	7,59	9,13	6,94	5,79	7,29	3,85	3,49	3,32	3,55	5,60	6,12	4,66	5,46
	Total Identificado			**90,23**	**85,12**	**84,51**	**88,39**	**89,64**	**90,35**	**87,92**	**89,76**	**89,13**	**90,11**	**87,53**	**93,13**	**88,48**	**89,23**	**90,01**	**89,51**	**85,28**	**86,65**	**84,05**	**88,20**	**85,35**	**87,80**	**87,04**	**88,31**	**83,59**	**85,96**	**90,05**	**88,54**	**92,60**	**93,05**	**93,08**	**93,04**	**86,80**	**88,80**	**92,43**	**91,25**

tr - traço da substância (tr<= 0,31)

IK* = Índice de kovats calculado

IK** = Índice de kovats Literatura

Composição química (expressa em %) dos óleos essenciais dos acessos de *Campomanesia phaea* provenientes de Limeira-SP, coletados na primavera (2010).

Substância			População Limeira																																			
	IK*	IK**	Li-1Pr²-R1	Li-1Pr²-R2	Li-1Pr²-R3	Média	Li-2Pr²-R1	Li-2Pr²-R2	Li-2Pr²-R3	Média	Li-3Pr²-R1	Li-3Pr²-R2	Li-3Pr²-R3	Média	Li-4Pr²-R1	Li-4Pr²-R2	Li-4Pr²-R3	Média	Li-5Pr²-R1	Li-5Pr²-R2	Li-5Pr²-R3	Média	Li-6Pr²-R1	Li-6Pr²-R2	Li-6Pr²-R3	Média	Li-7Pr²-R1	Li-7Pr²-R2	Li-7Pr²-R3	Média	Li-8Pr²-R1	Li-8Pr²-R2	Li-8Pr²-R3	Média	Li-9Pr²-R1	Li-9Pr²-R2	Li-9Pr²-R3	Média
α-pineno	932	939	5,83	4,95	5,03	5,27	6,32	5,45	5,82	5,86	5,42	4,24	3,64	4,43	4,19	3,82	3,72	3,91	2,99	3,05	3,13	3,06	2,43	1,08	3,08	2,20	5,75	5,30	6,63	5,89	6,32	4,99	5,84	5,72	5,32	4,55	5,12	5,00
β-pineno	975	979	5,12	4,61	4,39	4,71	4,50	4,14	4,27	4,30	4,53	3,66	3,02	3,74	3,50	3,31	3,20	3,34	2,29	2,38	2,40	2,36	2,49	1,14	3,00	2,21	4,25	3,77	4,65	4,22	5,61	4,46	5,23	5,10	4,10	3,50	3,91	3,84
limoneno	1027	1029	0,70	tr	tr	0,70	0,60	0,59	1,01	0,73	1,45	1,84	1,68	1,66	1,64	1,60	1,60	1,61	1,74	1,95	1,88	1,86	0,57	0,32	0,51	0,47	0,97	0,63	0,87	0,82	3,02	2,50	2,90	2,81	2,62	2,42	2,47	2,50
1,8-cineol	1029	1031	0,99	1,08	1,07	1,05	1,05	1,00	1,00	1,02	1,02	0,84	0,63	0,83	1,06	0,99	1,04	1,03	2,93	3,00	2,83	2,92	1,64	1,50	1,35	1,50	5,88	5,14	5,92	5,65	1,30	1,02	1,15	1,16	0,97	0,80	0,74	0,84
trans-β-ocimeno	1045	1050	7,41	7,11	7,64	7,39	15,48	16,65	9,32	13,82	12,64	9,92	9,04	10,53	7,70	12,53	11,50	10,58	2,08	5,43	4,80	4,10	5,03	5,11	5,34	5,16	7,90	8,79	7,89	8,19	5,59	5,76	5,15	5,50	10,79	10,44	11,06	10,76
linalol	1098	1096	7,75	8,04	9,48	8,42	14,86	15,37	14,87	15,03	15,04	16,45	14,31	15,27	18,86	17,39	15,88	17,38	12,39	12,17	11,62	12,06	24,38	18,38	19,25	20,67	9,09	7,36	7,96	8,14	20,86	16,21	17,81	18,29	22,96	20,25	22,05	21,75
α-terpineol	1183	1189	tr	tr	tr	tr	0,53	0,55	0,62	0,57	0,51	0,49	0,39	0,46	0,47	0,44	0,45	0,45	0,76	0,80	0,74	0,77	0,92	0,75	0,51	0,73	0,52	0,46	0,30	0,43	0,71	0,59	0,64	0,65	0,57	0,48	0,53	0,53
α-copaeno	1375	1376	1,62	1,79	1,77	1,73	1,44	1,38	1,36	1,39	1,25	1,19	1,23	1,22	0,77	0,77	0,79	0,78	0,69	0,71	0,73	0,71	1,25	1,82	1,68	1,58	0,99	1,28	1,03	1,10	0,91	1,20	1,04	1,05	1,14	1,33	1,41	1,29
β-elemeno	1391	1390	0,72	0,77	0,70	0,73	0,59	0,52	0,74	0,62	1,28	1,64	1,51	1,48	1,69	1,95	2,24	1,96	3,12	3,24	3,28	3,21	0,77	1,35	1,43	1,18	2,20	2,19	1,89	2,09	2,30	2,71	2,41	2,47	1,94	2,43	1,67	2,01
trans-cariofileno	1418	1419	7,93	8,75	8,92	8,53	4,75	4,59	5,91	5,08	9,55	10,67	11,47	10,56	10,10	10,08	9,54	9,91	6,10	6,38	6,53	6,34	13,33	16,12	15,14	14,86	13,17	15,27	13,65	14,03	8,23	9,88	9,20	9,10	8,06	9,51	7,69	8,42
β-copaeno	1428	1432	tr	0,69	0,73	0,71	0,54	0,52	0,49	0,52	0,46	0,41	0,48	0,45	0,33	0,33	0,32	0,33	tr	tr	tr	tr	0,40	0,54	0,51	0,48	tr	0,50	0,40	0,45	tr	0,37	tr	0,37	0,39	0,43	0,51	0,44
aromadendreno	1438	1449	0,96	0,92	0,98	0,95	0,88	0,88	0,72	0,83	0,58	0,46	0,55	0,53	0,50	0,44	0,55	0,50	1,03	0,91	0,95	0,96	0,34	0,40	0,38	0,37	tr	tr	tr	tr	tr	0,65	tr	0,65	tr	tr	tr	tr
α-humuleno	1452	1454	2,35	2,55	2,57	2,49	1,80	1,75	2,05	1,87	2,31	2,48	2,48	2,42	2,52	2,48	2,48	2,49	1,74	1,79	1,84	1,79	2,84	2,99	2,87	2,90	3,05	3,33	3,09	3,16	2,44	2,82	2,78	2,68	2,46	2,63	2,77	2,62
allo-aromadendreno	1459	1461	1,16	1,24	1,31	1,24	0,75	0,76	0,72	0,74	0,84	0,84	0,86	0,85	1,10	1,09	1,26	1,15	2,08	1,63	2,02	1,91	0,83	1,22	1,05	1,03	1,02	1,22	0,94	1,06	0,64	0,84	0,73	0,74	0,79	0,96	0,86	0,87
γ-muuroleno	1475	1477	2,28	2,18	2,25	2,24	1,99	1,99	2,08	2,02	1,82	1,82	1,92	1,85	1,67	1,61	1,67	1,65	1,50	1,42	1,48	1,47	1,47	1,86	1,65	1,66	1,53	1,78	1,54	1,62	1,38	1,70	1,55	1,54	1,47	1,62	1,61	1,57
germacreno D	1480	1480	2,30	2,53	2,25	2,36	1,32	1,14	1,16	1,21	2,19	2,15	2,01	2,12	1,38	1,74	1,75	1,62	0,69	0,72	0,60	0,67	1,24	2,00	2,04	1,76	1,74	2,00	1,79	1,84	2,02	2,38	2,19	2,20	2,15	2,26	2,75	2,39
β-selineno	1485	1485	2,16	2,15	2,26	2,19	2,56	2,62	2,84	2,67	2,61	2,96	3,16	2,91	2,91	2,74	2,83	2,83	3,41	3,24	3,40	3,35	2,09	2,60	2,22	2,30	2,08	2,44	2,15	2,22	2,44	3,01	2,77	2,74	2,22	2,61	2,04	2,29
biciclogermacreno	1490	1493	5,16	5,78	5,97	5,64	4,80	4,34	4,59	4,58	5,84	5,90	6,24	5,99	6,03	6,43	7,02	6,49	8,36	8,73	8,78	8,62	4,07	6,00	5,33	5,13	5,27	6,23	5,21	5,57	4,17	5,53	4,68	4,79	4,57	5,43	4,75	4,92
germacreno A	1495	1494	0,89	tr	tr	0,89	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,83	0,96	0,96	0,92	tr	tr	tr	tr	0,83	0,57	tr	0,70	0,68	0,84	0,73	0,75	0,83	0,95	tr	0,89
γ-cadineno	1499	1500	1,09	1,18	1,25	1,17	0,94	0,92	0,91	0,92	0,89	0,82	0,89	0,87	0,63	0,61	0,63	0,62	0,45	0,43	0,45	0,44	0,71	0,99	0,83	0,84	0,64	0,80	0,67	0,70	0,50	0,67	0,56	0,58	0,64	0,69	0,78	0,70
δ-cadineno	1512	1513	3,78	4,30	4,35	4,14	3,06	2,97	2,93	2,99	2,94	2,76	2,85	2,85	2,10	2,20	2,26	2,19	1,59	1,74	1,78	1,70	2,50	3,53	2,93	2,99	2,41	3,01	2,51	2,64	2,02	2,56	2,26	2,28	2,47	2,68	2,98	2,71
germacreno B	1555	1561	2,91	3,27	3,33	3,17	4,21	4,12	4,20	4,18	1,44	1,53	0,45	1,14	2,20	2,40	2,59	2,40	2,70	2,96	2,99	2,88	tr	tr	tr	tr	0,43	0,55	0,51	0,50	5,69	6,74	6,19	6,21	3,90	4,28	4,12	4,10
(E) -nerolidol	1563	1563	3,49	3,48	3,37	3,45	3,66	3,77	4,65	4,03	3,13	3,88	3,55	3,52	7,03	5,99	6,57	6,53	10,74	10,38	10,47	10,53	6,85	6,50	7,02	6,79	7,35	6,50	7,13	6,99	6,61	6,35	6,72	6,56	4,96	4,53	5,55	5,01
espatulenol	1576	1578	2,50	2,49	2,46	2,48	3,06	3,36	3,50	3,31	1,93	1,99	1,94	1,95	1,75	1,36	1,37	1,49	3,61	2,79	2,81	3,07	2,90	1,79	1,37	2,02	1,48	1,20	1,39	1,36	1,22	1,24	1,28	1,25	0,79	0,72	0,70	0,74
óxido de cariofileno	1583	1583	6,92	7,11	6,91	6,98	4,90	5,13	5,53	5,19	6,26	6,08	6,07	6,14	5,25	4,82	5,31	5,13	7,83	7,25	7,31	7,46	7,19	6,95	5,86	6,67	5,25	4,76	5,12	5,04	3,26	3,41	3,38	3,35	2,84	2,97	2,81	2,87
10-epi-γ-eudesmol	1621	1619	1,36	1,05	1,27	1,23	0,90	0,57	0,93	0,80	0,58	0,51	0,95	0,68	0,90	0,85	0,79	0,85	1,05	1,02	1,05	1,04	0,46	0,53	0,30	0,43	0,69	0,66	0,69	0,68	0,33	tr	0,42	0,38	0,44	0,50	0,38	0,44
1-epi-cubenol	1627	1627	2,54	2,54	2,30	2,46	1,95	1,34	2,32	1,87	1,05	1,07	1,65	1,26	0,95	0,86	1,23	1,01	0,40	0,53	0,53	0,49	1,45	1,27	1,43	1,38	0,96	0,90	1,04	0,97	1,05	0,75	1,10	0,97	0,69	0,88	0,92	0,83
cubenol	1640	1642	3,20	3,02	1,84	2,69	1,03	1,05	1,11	1,06	1,70	1,92	2,19	1,94	1,16	1,15	1,23	1,18	1,02	0,96	0,96	0,98	2,02	2,34	1,89	2,08	1,55	1,55	1,61	1,57	0,98	1,15	1,07	1,07	1,20	1,19	1,37	1,25
α-muurolol	1645	1645	1,33	1,13	tr	1,23	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,74	0,74	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,56	0,67	0,48	0,57	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
nd	1653	-	4,96	4,32	4,23	4,50	3,84	4,12	6,28	4,75	3,87	4,50	4,32	4,23	3,90	3,50	3,76	3,72	5,57	4,71	4,85	5,04	3,00	4,04	3,11	3,38	4,25	4,13	4,32	4,23	3,61	4,25	3,92	3,93	3,80	3,29	2,81	3,30
Total Identificado			**89,41**	**89,03**	**88,63**	**90,73**	**92,31**	**91,59**	**91,93**	**91,94**	**93,13**	**93,02**	**90,22**	**92,62**	**92,29**	**93,48**	**93,58**	93,12	**89,69**	**91,28**	**91,17**	**90,71**	**93,73**	**93,79**	**92,56**	**93,36**	**91,25**	**92,32**	**90,90**	**91,87**	**93,89**	**94,58**	**93,70**	**94,86**	**95,08**	**94,33**	**94,36**	**94,89**

tr - traço da substância (tr<= 0,29)

IK* = Índice de kovats calculado

IK** = Índice de kovats Literatura

Composição química (expressa em %) dos óleos essenciais dos acessos de *Campomanesia phaea* provenientes de Paraibuna-SP, coletados no verão (2011).

Substância			População de Paraibuna																																	
	IK*	IK**	Pa-1Ve-R1	Pa-1Ve-R2	Pa-1Ve-R3	Média	Pa-2Ve-R1	Pa-2Ve-R2	Pa-2Ve-R3	Média	Pa-3Ve-R1	Pa-3Ve-R2	Pa-3Ve-R3	Média	Pa-4Ve-R1	Pa-4Ve-R2	Pa-4Ve-R3	Média	Pa-5Ve-R1	Pa-5Ve-R2	Pa-5Ve-R3	Média	Pa-6Ve-R1	Pa-6Ve-R2	Pa-6Ve-R3	Média	Pa-7Ve-R1	Pa-7Ve-R2	Pa-7Ve-R3	Média	Pa-8Ve-R1	Pa-8Ve-R2	Pa-8Ve-R3	Média	Pa-9Ve-R1	Pa-9Ve-R2	Pa-9Ve-R3	Média
α-pineno	932	939	3,94	4,96	4,17	4,36	2,40	2,29	2,06	2,25	1,97	4,01	1,62	2,53	2,12	2,29	1,94	2,12	3,53	4,42	1,90	3,28	2,82	5,83	5,19	4,61	0,93	2,33	2,41	1,89	5,63	4,77	2,60	4,33	1,89	1,55	2,66	2,03
β-pineno	975	979	3,19	3,89	3,41	3,50	1,86	1,78	1,58	1,74	1,85	3,08	1,23	2,05	1,84	2,19	1,74	1,92	3,31	3,70	1,96	2,99	2,87	4,95	4,50	4,11	0,81	2,13	1,98	1,64	4,83	4,54	2,49	3,95	1,67	1,54	2,79	2,00
limoneno	1027	1029	1,40	1,62	1,44	1,49	1,60	1,47	1,36	1,48	0,95	1,38	0,59	0,97	1,16	1,38	1,13	1,22	1,53	1,55	1,05	1,38	1,45	1,94	1,79	1,73	tr	0,39	0,45	0,42	0,63	0,72	0,35	0,57	tr	tr	0,47	0,47
1,8-cineol	1029	1031	1,70	2,30	2,32	2,11	2,04	2,09	1,93	2,02	1,07	1,27	0,68	1,01	0,99	1,23	1,02	1,08	1,61	2,00	1,31	1,64	2,53	3,38	3,08	3,00	tr	1,28	1,07	1,18	1,83	1,37	1,13	1,44	0,75	tr	1,54	1,15
trans-β-ocimeno	1045	1050	6,98	7,25	6,51	6,91	7,19	6,41	7,57	7,06	6,11	9,12	4,28	6,50	7,28	8,70	7,04	7,67	4,18	4,13	3,92	4,08	4,16	4,79	4,42	4,46	3,81	8,30	9,89	7,33	11,36	12,70	nd	12,03	tr	6,78	12,44	9,61
linalol	1098	1096	4,51	6,42	6,71	5,88	16,08	16,34	15,63	16,02	8,92	8,93	7,93	8,59	4,40	5,03	4,43	4,62	15,92	15,23	11,90	14,35	18,59	18,10	17,62	18,10	12,55	13,72	15,22	13,83	13,51	12,82	28,12	18,15	25,17	10,70	12,75	16,21
α-terpineol	1183	1189	0,47	0,78	0,95	0,73	0,54	0,53	0,52	0,53	tr	0,43	tr	0,43	0,36	0,39	0,37	0,37	0,74	0,78	0,54	0,69	0,93	1,00	0,93	0,95	tr	tr	tr	tr	0,57	tr	tr	0,57	tr	tr	tr	tr
α-copaeno	1375	1376	2,90	2,48	2,55	2,64	2,14	1,88	1,95	1,99	2,33	2,15	2,34	2,27	2,44	2,19	2,41	2,35	1,84	2,17	2,74	2,25	2,17	1,94	2,05	2,05	2,04	1,91	2,08	2,01	1,76	1,78	2,79	2,11	2,12	2,91	1,98	2,34
β-elemeno	1391	1390	0,40	0,34	0,43	0,39	1,17	1,34	1,37	1,29	0,48	0,50	0,50	0,49	0,48	0,46	0,45	0,46	0,52	0,54	0,71	0,59	1,00	0,89	0,94	0,94	1,02	0,73	0,90	0,88	0,68	0,56	0,38	0,54	tr	0,49	0,57	0,53
trans-cariofileno	1418	1419	12,18	12,04	12,94	12,39	14,60	14,64	14,41	14,55	19,59	18,63	20,32	19,51	24,51	23,64	25,73	24,62	6,86	7,46	9,02	7,78	16,58	14,36	15,80	15,58	15,14	14,72	16,63	15,50	11,72	11,98	2,38	8,69	1,64	3,45	13,01	6,03
β-copaeno	1428	1432	0,66	0,57	0,58	0,60	0,82	0,72	0,76	0,77	1,14	1,08	1,16	1,13	0,99	0,90	0,99	0,96	0,70	0,79	1,01	0,83	0,75	0,66	0,74	0,72	1,07	0,94	1,10	1,04	0,83	0,83	0,67	0,78	0,61	0,72	0,94	0,76
aromadendreno	1438	1449	0,83	0,54	0,40	0,59	0,38	0,31	tr	0,35	1,39	0,56	1,33	1,09	tr	tr	tr	tr	1,02	0,88	1,16	1,02	tr	tr	tr	tr	1,32	0,61	1,29	1,07	tr	0,41	1,82	1,12	1,48	1,46	0,48	1,14
α-humuleno	1452	1454	2,89	2,75	2,83	2,82	3,07	3,06	3,08	3,07	3,92	3,65	4,03	3,87	4,29	4,16	4,39	4,28	2,40	2,61	3,04	2,68	3,84	3,31	3,62	3,59	3,48	3,26	3,58	3,44	3,04	3,10	2,37	2,84	1,85	2,76	3,31	2,64
allo-aromadendreno	1459	1461	1,46	1,09	0,99	1,18	0,99	0,58	0,95	0,84	1,23	1,09	1,23	1,18	0,86	0,76	0,83	0,82	1,50	1,53	1,92	1,65	1,25	1,06	1,19	1,22	2,32	1,63	1,88	1,94	1,05	1,03	2,50	1,53	1,60	2,46	1,24	1,77
γ-muuroleno	1475	1477	1,88	1,65	1,93	1,82	2,65	2,50	2,52	2,56	3,00	2,72	3,61	3,11	2,86	2,24	2,84	2,65	2,08	2,39	2,93	2,47	2,15	1,88	2,07	2,03	3,00	2,27	2,39	2,55	2,12	2,05	2,55	2,24	2,42	2,68	2,38	2,49
germacreno D	1480	1480	1,29	1,06	1,29	1,21	1,91	1,79	1,96	1,89	2,15	2,25	2,53	2,31	2,71	2,56	2,75	2,67	1,54	1,70	2,17	1,80	2,87	2,54	2,86	2,76	4,01	3,34	4,01	3,79	2,79	2,48	0,66	1,98	0,57	1,50	2,81	1,63
β-selineno	1485	1485	2,07	1,80	1,84	1,90	3,62	3,87	3,76	3,75	2,18	2,04	2,32	2,18	1,82	1,71	1,87	1,80	2,23	2,57	3,06	2,62	2,22	1,96	2,19	2,12	2,03	1,57	1,71	1,77	1,56	1,58	2,96	2,03	2,50	2,61	1,88	2,33
biciclogermacreno	1490	1493	5,31	4,08	3,74	4,38	6,17	6,16	2,50	4,94	6,20	5,72	6,50	6,14	2,92	2,68	2,87	2,82	6,24	6,22	7,50	6,65	5,00	4,29	4,78	4,69	9,92	7,41	8,71	8,68	5,39	5,68	3,56	4,88	2,54	8,32	6,66	5,84
germacreno A	1495	1494	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,78	0,78	tr	0,92	1,17	1,05	0,80	0,77	0,89	0,82	tr	tr	tr	tr	0,94	0,93	0,87	0,91	1,09	1,00	1,05	1,05	tr	0,77	tr	0,77	tr	tr	1,02	1,02
γ-cadineno	1499	1500	1,10	0,97	0,96	1,01	1,25	1,12	1,19	1,19	1,66	1,50	1,72	1,63	1,40	1,26	1,40	1,35	1,09	1,27	1,60	1,32	1,17	1,04	1,14	1,12	1,42	1,31	1,25	1,33	tr	1,14	1,38	1,26	1,21	1,37	1,40	1,33
δ-cadineno	1512	1513	4,72	4,08	4,08	4,29	4,06	3,72	3,93	3,90	5,80	5,26	6,02	5,69	5,08	4,58	5,10	4,92	3,52	4,49	5,67	4,56	4,61	4,08	3,98	4,22	4,74	4,66	4,31	4,57	0,34	4,09	2,16	2,20	1,94	5,87	5,03	4,28
germacreno B	1555	1561	3,51	2,76	2,73	3,00	4,33	4,94	5,11	4,79	0,58	0,55	0,60	0,58	0,53	0,51	0,52	0,52	2,61	2,60	3,30	2,84	3,79	1,88	3,69	3,12	0,89	0,69	0,71	0,76	0,57	0,49	1,84	0,97	1,36	4,36	0,55	2,09
(E)-nerolidol	1563	1563	22,34	23,00	23,70	23,01	5,07	5,88	5,42	5,46	6,10	5,48	6,66	6,08	17,22	17,34	16,57	17,04	11,74	10,67	11,18	11,20	2,97	2,54	2,77	2,76	2,76	4,22	1,97	2,98	3,30	3,54	8,02	4,95	9,39	8,76	3,05	7,07
espatulenol	1576	1578	1,04	1,25	1,33	1,21	1,57	1,45	1,33	1,45	0,98	0,98	1,10	1,02	tr	tr	tr	tr	2,74	2,85	2,40	2,66	1,21	1,23	1,12	1,19	1,52	1,25	1,16	1,31	1,18	1,55	2,93	1,89	2,95	1,94	1,44	2,11
óxido de cariofileno	1583	1583	3,29	3,40	3,45	3,38	3,29	3,07	3,04	3,13	4,68	4,10	4,64	4,47	2,23	2,39	2,28	2,30	5,47	4,78	4,58	4,94	3,16	3,15	2,87	3,06	5,60	4,88	3,88	4,79	4,36	5,15	7,13	5,55	7,82	6,79	4,65	6,42
10-epi-γ-eudesmol	1621	1619	0,31	0,25	tr	0,28	0,38	0,36	0,44	0,39	0,72	0,63	0,82	0,72	0,54	0,54	0,53	0,54	1,00	0,45	0,48	0,64	tr	tr	tr	tr	0,70	0,66	0,49	0,62	0,58	0,61	0,76	0,65	1,04	1,39	0,66	1,03
1-epi-cubenol	1627	1627	0,75	0,95	1,07	0,92	1,40	1,32	1,25	1,32	1,29	1,23	1,46	1,33	0,97	0,99	0,97	0,98	1,87	1,37	1,19	1,48	1,11	1,20	1,08	1,13	1,29	0,90	0,57	0,92	1,38	1,74	2,13	1,75	2,23	1,31	1,63	1,72
cubenol	1640	1642	1,03	0,95	0,95	0,98	0,96	0,97	1,09	1,01	2,04	1,70	1,98	1,91	1,76	1,67	1,65	1,69	1,30	1,19	1,27	1,25	1,51	1,38	1,26	1,38	2,29	2,07	1,26	1,87	2,08	2,05	2,14	2,09	3,44	1,94	2,14	2,51
α-muurolol	1645	1645	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,54	tr	tr	0,54	0,46	0,44	0,43	0,44	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,68	0,57	tr	0,63	0,62	0,55	0,52	0,56	1,06	tr	0,58	0,82
nd	1653	-	1,87	1,76	1,74	1,79	2,91	3,36	2,90	3,06	3,18	2,79	3,23	3,07	2,26	2,08	2,03	2,12	3,18	2,94	3,08	3,07	3,07	2,95	2,60	2,87	2,93	3,09	2,03	2,68	3,18	2,79	4,03	3,33	5,53	3,64	3,17	4,11
Total identificado			**94,02**	**94,99**	**95,04**	**94,78**	**94,45**	**93,95**	**90,39**	**93,57**	**92,05**	**93,75**	**91,60**	**93,46**	**95,28**	**95,08**	**95,15**	**95,17**	**92,27**	**93,28**	**92,59**	**92,71**	**94,72**	**92,20**	**95,15**	**94,43**	**89,36**	**91,84**	**93,98**	**92,47**	**86,89**	**92,87**	**90,37**	**95,74**	**84,78**	**87,30**	**93,23**	**93,47**

tr - traço da substância (tr<= 0,24)

Composição química (expressa em %) dos óleos essenciais dos acessos de *Campomanesia phaea* provenientes de Limeira-SP, coletados no verão (2011).

Substância			População Limeira																																	
	IK*	IK**	Li-1Ve-R1	Li-1Ve-R2	Li-1Ve-R3	Média	Li-2Ve-R1	Li-2Ve-R2	Li-2Ve-R3	Média	Li-3Ve-R1	Li-3Ve-R2	Li-3Ve-R3	Média	Li-4Ve-R1	Li-4Ve-R2	Li-4Ve-R3	Média	Li-5Ve-R1	Li-5Ve-R2	Li-5Ve-R3	Média	Li-6Ve-R1	Li-6Ve-R2	Li-6Ve-R3	Média	Li-7Ve-R1	Li-7Ve-R2	Li-7Ve-R3	Média	Li-8Ve-R1	Li-8Ve-R2	Li-8Ve-R3	Média	Li-9Ve-R1	Li-9Ve-R2	Li-9Ve-R3	Média
α-pineno	932	939	3,71	2,65	2,46	2,94	0,53	0,43	0,92	0,63	0,75	1,61	tr	1,18	1,79	0,81	1,57	1,39	1,04	tr	0,58	0,81	1,18	4,52	1,90	2,53	1,31	1,40	1,63	1,45	1,63	0,92	0,88	1,14	1,35	3,03	3,76	2,71
β-pineno	975	979	2,87	1,89	1,87	2,21	0,65	0,43	0,98	0,69	0,89	0,97	tr	0,93	2,02	0,87	1,55	1,48	1,23	tr	tr	1,23	1,48	3,66	2,14	2,43	1,60	1,69	1,77	1,69	2,04	1,15	0,70	1,30	1,44	3,13	3,44	2,67
limoneno	1027	1029	1,36	1,19	1,21	1,25	0,71	0,55	0,84	0,70	0,40	0,40	tr	0,40	1,61	0,91	1,08	1,20	0,81	tr	tr	0,81	1,41	2,45	1,75	1,87	0,97	1,13	1,04	1,05	3,58	2,36	0,66	2,20	0,50	1,24	1,27	1,00
1,8-cineol	1029	1031	1,36	0,28	0,52	0,72	1,88	0,61	0,42	0,97	0,47	tr	tr	0,47	0,91	0,39	tr	0,65	0,72	tr	tr	0,72	1,08	1,42	1,13	1,21	2,40	0,69	0,53	1,21	1,32	0,91	tr	1,12	tr	0,27	0,71	0,49
trans-β-ocimeno	1045	1050	3,03	3,03	3,00	3,02	1,14	1,47	4,32	2,31	3,46	2,89	0,82	2,39	2,71	1,69	2,76	2,39	3,60	0,74	tr	2,17	4,81	7,68	6,61	6,37	1,39	3,62	4,38	3,13	2,21	2,67	tr	2,44	0,97	7,45	2,45	3,62
linalol	1098	1096	10,92	2,68	2,86	5,49	9,64	6,24	19,28	11,72	8,89	0,40	0,97	3,42	17,40	13,73	4,55	11,89	28,78	11,46	0,71	13,65	21,39	15,62	20,89	19,30	13,10	10,41	6,48	10,00	9,99	9,51	8,33	9,28	10,11	10,54	19,22	13,29
α-terpineol	1183	1189	0,68	0,68	0,50	0,62	1,14	0,90	0,57	0,87	0,81	tr	tr	0,81	0,88	0,70	0,71	0,76	0,80	tr	0,48	0,64	0,86	0,65	0,74	0,75	1,06	0,51	0,53	0,70	1,03	0,91	0,96	0,97	0,51	tr	0,64	0,58
α-copaeno	1375	1376	0,89	1,03	1,12	1,01	0,78	1,03	2,14	1,32	1,83	2,67	2,20	2,23	1,37	1,67	1,81	1,62	1,40	2,35	1,07	1,61	0,72	1,05	0,75	0,84	1,23	1,59	1,32	1,38	0,88	1,00	0,81	0,90	0,70	0,93	0,49	0,71
β-elemeno	1391	1390	2,17	2,53	2,39	2,36	2,32	2,49	1,01	1,94	0,77	1,04	1,00	0,94	1,19	1,19	1,48	1,29	0,97	1,06	2,13	1,39	0,70	0,76	0,73	0,73	0,93	1,28	1,15	1,12	1,20	1,42	1,32	1,31	1,34	1,54	0,60	1,16
trans-cariofileno	1418	1419	12,89	13,66	14,16	13,57	9,72	11,82	8,89	10,14	21,88	27,42	23,44	24,25	12,68	14,16	15,88	14,24	6,74	9,38	10,56	8,89	12,31	14,91	11,82	13,01	9,15	14,37	13,12	12,21	14,44	16,80	14,35	15,20	7,35	8,82	5,11	7,09
β-copaeno	1428	1432	0,40	0,35	0,38	0,38	tr	tr	0,81	0,81	0,63	0,93	0,80	0,79	0,46	0,55	0,59	0,53	0,58	0,91	tr	0,75	tr	tr	tr	tr	0,53	0,73	0,61	0,62	0,41	0,49	tr	0,45	tr	0,39	tr	0,39
aromadendreno	1438	1449	0,84	1,06	1,51	1,14	1,52	1,80	tr	1,66	0,63	0,96	1,08	0,89	tr	0,41	tr	0,41	tr	0,91	2,00	1,46	tr	0,54	0,49	0,52	0,73	1,21	0,98	0,97	tr	tr	0,65	0,65	0,92	1,31	0,77	1,00
α-humuleno	1452	1454	3,07	3,23	3,27	3,19	2,41	2,75	3,71	2,96	3,77	4,55	4,24	4,19	3,26	3,57	3,92	3,58	2,98	4,08	2,66	3,24	2,52	2,81	2,41	2,58	2,74	3,65	3,44	3,28	3,30	3,70	3,39	3,46	2,37	2,53	1,71	2,20
allo-aromadendreno	1459	1461	1,28	1,55	2,29	1,71	2,26	2,69	0,99	1,98	1,12	1,53	1,78	1,48	1,01	1,13	1,14	1,09	0,65	1,15	2,78	1,53	0,63	0,85	0,75	0,74	0,87	1,40	1,26	1,18	0,72	0,88	1,07	0,89	1,11	1,47	0,86	1,15
γ-muuroleno	1475	1477	2,06	2,17	2,45	2,23	1,91	2,21	2,73	2,28	2,32	3,16	3,33	2,94	2,40	2,74	2,85	2,66	1,93	3,21	2,65	2,60	1,48	1,77	1,50	1,58	2,41	2,94	2,65	2,67	1,89	2,05	1,90	1,95	1,99	2,22	1,46	1,89
germacreno D	1480	1480	1,08	0,79	0,87	0,91	tr	tr	2,21	2,21	1,25	1,61	1,68	1,51	0,98	0,97	1,27	1,07	2,13	2,51	tr	2,32	tr	tr	tr	tr	tr	1,21	1,25	1,23	1,17	1,52	1,48	1,39	tr	1,12	tr	1,12
β-selineno	1485	1485	4,10	4,54	5,36	4,67	5,01	5,72	3,44	4,72	3,42	4,39	4,11	3,97	5,08	5,70	5,86	5,55	2,44	3,90	5,87	4,07	4,02	4,68	4,06	4,25	3,78	4,94	4,59	4,44	2,92	3,21	2,94	3,02	3,65	3,95	2,79	3,46
biciclogermacreno	1490	1493	7,54	9,03	10,01	8,86	9,25	11,68	5,84	8,92	5,92	7,65	7,44	7,00	6,82	7,39	7,68	7,30	4,18	6,74	10,48	7,13	4,79	5,61	5,18	5,19	4,79	7,55	7,52	6,62	3,95	5,27	5,06	4,76	4,85	7,51	3,80	5,39
germacreno A	1495	1494	0,67	tr	tr	0,67	tr	tr	0,76	0,76	tr	tr	0,69	0,69	tr	tr	tr	tr	tr	0,88	0,76	0,82	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,85	tr	tr	tr	tr	tr
γ-cadineno	1499	1500	0,73	0,78	0,84	0,78	0,61	0,74	1,36	0,90	1,17	1,58	1,37	1,37	0,89	1,04	1,07	1,00	0,96	1,66	0,75	1,12	0,47	0,61	0,49	0,52	0,95	1,15	1,07	1,06	0,79	0,89	0,88	0,85	0,78	0,89	0,52	0,73
δ-cadineno	1512	1513	2,28	2,55	2,72	2,52	1,97	2,48	4,88	3,11	3,77	5,54	4,83	4,71	2,93	3,36	3,50	3,26	3,20	5,88	2,71	3,93	1,82	2,19	1,80	1,94	2,40	3,35	3,25	3,00	2,30	2,76	2,75	2,60	1,89	2,64	1,49	2,01
germacreno B	1555	1561	2,66	2,92	2,82	2,80	2,61	3,06	3,27	2,98	tr	tr	tr	tr	4,30	4,39	4,81	4,50	2,94	3,59	2,62	3,05	2,20	2,17	2,42	2,26	2,73	3,18	3,32	3,08	tr	tr	tr	tr	1,92	2,54	1,39	1,95
(E) -nerolidol	1563	1563	9,53	12,02	10,00	10,52	12,22	10,97	7,45	10,21	7,56	6,28	7,73	7,19	6,83	7,24	7,40	7,16	8,09	8,00	10,00	8,70	6,08	4,42	5,72	5,41	16,00	11,28	11,91	13,06	9,64	9,36	10,67	9,89	18,28	11,92	16,32	15,51
espatulenol	1576	1578	2,89	3,36	3,51	3,25	4,38	3,77	2,21	3,45	2,58	1,72	2,21	2,17	2,90	3,21	3,17	3,09	2,13	2,54	4,07	2,91	3,19	2,14	2,59	2,64	3,42	2,51	2,97	2,97	3,35	3,16	3,92	3,48	2,89	1,89	2,87	2,55
óxido de cariofileno	1583	1583	6,65	7,82	7,66	7,38	8,63	7,97	4,12	6,91	7,54	5,52	6,17	6,41	4,53	4,91	5,05	4,83	3,99	4,73	8,40	5,71	6,36	4,79	5,45	5,53	6,67	5,57	5,93	6,06	8,35	7,84	9,27	8,49	8,82	6,29	8,10	7,74
10-epi-γ-eudesmol	1621	1619	0,64	0,86	0,93	0,81	1,17	1,21	0,49	0,96	0,91	0,82	1,00	0,91	tr	tr	tr	tr	0,42	0,56	2,06	1,01	0,58	0,49	0,59	0,55	0,76	0,48	0,93	0,72	0,82	0,80	0,85	0,82	1,40	1,19	1,50	1,36
1-epi-cubenol	1627	1627	0,66	0,73	0,71	0,70	0,68	0,64	2,57	1,30	2,19	1,73	2,19	2,04	1,29	1,54	1,63	1,49	2,54	3,00	1,17	2,24	1,33	0,99	1,06	1,13	1,92	0,90	1,66	1,49	2,17	1,97	2,27	2,14	1,48	1,06	1,39	1,31
cubenol	1640	1642	1,02	1,44	1,22	1,23	1,20	1,20	1,57	1,32	2,48	2,24	2,72	2,48	tr	tr	0,93	0,93	1,54	1,80	tr	1,67	tr	0,89	0,98	0,94	1,07	1,04	1,23	1,11	2,72	2,72	2,98	2,81	2,62	1,18	1,55	1,78
α-muurolol	1645	1645	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,68	0,61	0,82	0,70	tr	tr	tr	tr	tr	tr	1,04	1,04	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,84	0,84	1,00	0,89	0,86	tr	tr	0,86
nd	1653	-	4,99	6,17	5,05	5,40	5,22	5,04	4,61	4,96	4,22	3,85	5,12	4,40	4,72	5,36	5,65	5,24	4,54	5,20	7,63	5,79	7,97	5,16	7,24	6,79	6,11	3,34	4,99	4,81	5,68	5,76	6,74	6,06	6,98	3,93	4,97	5,29
Total identificado			**92,97**	**90,99**	**91,69**	**92,33**	**89,56**	**89,90**	**92,39**	**93,69**	**92,31**	**92,07**	**87,74**	**92,86**	**90,96**	**89,63**	**87,91**	**90,61**	**91,33**	**86,24**	**83,18**	**92,99**	**89,38**	**92,83**	**91,19**	**91,62**	**91,02**	**93,12**	**91,51**	**92,29**	**89,34**	**90,87**	**85,83**	**90,45**	**87,08**	**90,98**	**89,18**	**91,02**

tr - traço da substância (tr<= 0,26)

Composição química (expressa em %) dos óleos essenciais dos acessos de *Campomanesia phaea* provenientes de Paribuna-SP, coletados no outono (2011).

Substância			População de Paraibuna																																			
	IK*	IK**	Pa-1Out-R1	Pa-1Out-R2	Pa-1Out-R3	Média	Pa-2Out-R1	Pa-2Out-R2	Pa-2Out-R3	Média	Pa-3Out-R1	Pa-3Out-R2	Pa-3Out-R3	Média	Pa-4Out-R1	Pa-4Out-R2	Pa-4Out-R3	Média	Pa-5Out-R1	Pa-5Out-R2	Pa-5Out-R3	Média	Pa-6Out-R1	Pa-6Out-R2	Pa-6Out-R3	Média	Pa-7Out-R1	Pa-7Out-R2	Pa-7Out-R3	Média	Pa-8Out-R1	Pa-8Out-R2	Pa-8Out-R3	Média	Pa-9Out-R1	Pa-9Out-R2	Pa-9Out-R3	Média
α-pineno	932	939	5,47	5,84	5,50	4,94	6,10	7,48	3,35	5,71	3,33	4,39	3,99	3,90	1,79	2,04	4,05	2,63	5,82	6,18	5,22	5,74	6,66	7,72	5,84	6,74	4,30	3,31	5,39	4,33	1,83	1,91	2,61	2,12	3,27	2,07	6,36	3,90
β-pineno	975	979	4,50	4,88	3,23	4,20	4,31	5,31	2,84	4,15	2,54	3,11	3,02	2,89	1,82	2,25	3,51	2,53	4,62	4,96	3,98	4,52	5,32	5,92	4,89	5,38	3,91	3,45	5,30	4,22	1,49	1,59	2,19	1,76	2,89	2,15	5,53	3,52
limoneno	1027	1029	1,89	2,09	1,49	1,82	1,97	2,13	1,68	1,93	1,42	1,57	1,64	1,54	0,84	0,89	1,46	1,06	2,16	2,21	1,99	2,12	2,18	2,39	2,22	2,26	0,66	0,59	0,90	0,72	0,53	0,60	0,79	0,64	0,41	0,37	1,20	0,66
1,8-cineol	1029	1031	2,09	2,21	1,79	2,03	1,57	2,02	1,38	1,66	1,23	1,19	1,45	1,29	0,95	1,26	1,75	1,32	3,38	3,85	2,82	3,35	3,63	3,77	3,71	3,70	1,95	2,13	3,03	2,37	1,65	1,96	1,92	1,84	tr	tr	0,52	0,52
trans-β-ocimeno	1045	1050	7,14	7,91	5,93	6,99	10,89	11,53	10,20	10,87	7,94	8,67	8,15	8,25	2,00	2,22	4,37	2,86	6,05	6,49	5,80	6,11	5,13	5,78	5,77	5,56	11,44	12,80	16,02	13,42	8,30	8,27	9,58	8,72	6,26	6,04	11,36	7,89
linalol	1098	1096	6,58	7,01	5,68	6,42	10,63	11,92	11,56	11,37	5,02	5,38	5,64	5,35	10,75	14,35	14,28	13,13	7,91	8,47	7,69	8,02	21,02	21,67	24,72	22,47	5,79	6,01	7,04	6,28	16,23	17,57	18,17	17,32	6,28	8,26	10,38	8,31
α-terpineol	1183	1189	0,87	0,86	0,90	0,88	0,77	0,77	0,99	0,84	0,52	0,46	0,50	0,49	tr	0,61	0,78	0,70	1,08	1,11	1,01	1,07	1,20	1,13	1,30	1,21	0,61	0,63	0,77	0,67	0,39	0,45	0,48	0,44	tr	tr	tr	tr
α-copaeno	1375	1376	1,72	1,67	1,97	1,79	1,46	1,24	1,58	1,43	2,32	2,08	2,15	2,18	1,47	1,43	1,87	1,59	1,74	1,75	2,04	1,84	1,50	1,40	1,17	1,36	2,45	2,72	2,21	2,46	1,71	1,57	1,31	1,53	2,32	2,41	2,04	2,26
β-elemeno	1391	1390	0,38	0,35	0,33	0,35	0,31	tr	tr	0,31	0,41	0,48	0,42	0,44	0,74	0,41	0,42	0,52	0,29	0,27	tr	0,28	0,61	0,53	0,50	0,55	tr	tr	tr	tr	0,71	0,64	0,67	0,67	0,50	tr	0,30	0,40
trans-cariofileno	1418	1419	10,17	9,73	11,09	10,33	13,39	12,02	14,43	13,28	22,99	21,60	21,11	21,90	7,90	5,74	6,63	6,76	9,11	9,20	9,87	9,39	11,93	10,88	9,95	10,92	13,80	15,41	13,42	14,21	12,81	12,36	10,92	12,03	5,78	4,52	5,02	5,11
β-copaeno	1428	1432	0,41	0,41	0,45	0,42	0,68	0,62	0,73	0,68	0,90	0,77	0,75	0,81	0,54	0,54	0,70	0,59	0,43	0,42	0,45	0,43	0,53	0,46	0,41	0,47	0,67	0,68	0,57	0,64	0,81	0,79	0,61	0,74	0,53	0,53	0,39	0,48
aromadendreno	1438	1449	0,31	0,33	0,46	0,37	0,41	0,35	0,34	0,37	tr	tr	tr	tr	0,76	0,70	0,84	0,77	0,72	0,63	0,72	0,69	tr	tr	tr	tr	0,40	tr	tr	0,40	0,67	0,61	0,53	0,60	1,45	1,45	1,06	1,32
α-humuleno	1452	1454	2,42	2,36	2,75	2,51	2,82	2,61	3,07	2,83	3,96	3,77	3,63	3,79	2,67	2,28	2,36	2,44	2,28	2,31	2,44	2,34	2,88	2,62	2,51	2,67	2,86	3,03	2,64	2,84	2,95	2,83	2,60	2,79	2,72	2,60	2,32	2,55
allo-aromadendreno	1459	1461	0,77	0,73	0,86	0,79	0,67	0,57	0,72	0,65	0,68	0,57	0,58	0,61	1,15	0,98	1,23	1,12	1,15	1,13	1,20	1,16	0,84	0,71	0,70	0,75	1,04	1,05	0,71	0,93	1,57	1,47	1,22	1,42	2,16	2,09	1,81	2,02
γ-muuroleno	1475	1477	1,33	1,21	1,46	1,33	1,97	1,71	2,10	1,93	2,26	1,97	2,02	2,08	2,28	2,00	2,18	2,15	1,39	1,37	1,55	1,44	1,68	1,52	1,34	1,51	1,92	1,86	1,59	1,79	2,13	2,01	1,65	1,93	1,92	1,91	1,51	1,78
germacreno D	1480	1480	1,02	1,03	1,03	1,03	1,40	1,26	1,54	1,40	2,41	2,73	2,37	2,50	1,08	1,22	1,36	1,22	0,78	0,87	0,74	0,80	1,68	1,72	1,43	1,61	1,43	1,69	1,59	1,57	3,63	3,38	3,50	3,50	1,39	1,38	1,44	1,40
β-selineno	1485	1485	1,65	1,44	1,73	1,61	1,64	1,43	1,72	1,60	1,73	1,49	1,55	1,59	2,81	2,29	2,37	2,49	1,74	1,72	1,88	1,78	1,83	1,66	1,58	1,69	1,18	0,92	0,82	0,97	1,63	1,55	1,36	1,51	2,18	2,21	1,63	2,01
biciclogermacreno	1490	1493	3,20	2,97	3,33	3,17	3,63	3,19	3,85	3,56	2,41	2,06	2,06	2,18	4,92	4,60	5,01	4,84	3,83	3,56	4,01	3,80	3,43	3,15	2,97	3,18	2,57	2,35	2,06	2,33	6,90	6,73	6,21	6,61	6,43	6,62	5,70	6,25
germacreno A	1495	1494	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,71	0,68	0,76	0,72	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,56	0,63	0,56	0,58	0,96	0,87	0,87	0,90	tr	tr	tr	tr
γ-cadineno	1499	1500	0,73	0,68	0,83	0,75	1,07	0,98	1,16	1,07	1,30	1,15	1,14	1,20	1,13	1,10	1,20	1,14	0,83	0,76	0,89	0,83	0,91	0,78	0,73	0,81	1,09	1,09	0,87	1,02	1,28	1,14	0,95	1,12	1,08	1,19	0,93	1,07
δ-cadineno	1512	1513	2,80	2,94	3,51	3,08	3,70	3,28	4,02	3,67	4,66	4,14	4,26	4,35	3,29	3,32	3,68	3,43	2,89	2,83	3,12	2,95	3,03	2,76	2,54	2,78	4,24	4,48	3,80	4,17	4,16	4,00	3,06	3,74	4,82	5,05	4,04	4,64
germacreno B	1555	1561	2,22	2,11	2,32	2,22	0,32	0,28	0,33	0,31	0,37	0,36	0,38	0,37	1,33	1,69	2,07	1,70	2,21	2,30	2,27	2,26	2,44	2,33	2,17	2,31	0,52	tr	tr	0,52	0,73	0,72	0,70	0,72	1,66	2,25	1,61	1,84
(E)-nerolidol	1563	1563	25,97	26,18	27,79	26,65	6,28	6,35	6,76	6,46	16,07	17,11	16,90	16,69	14,32	16,42	12,35	14,36	19,16	18,80	19,85	19,27	3,71	3,93	4,29	3,98	15,82	17,28	14,57	15,89	2,99	3,20	3,42	3,20	9,72	10,01	8,26	9,33
espatulenol	1576	1578	1,73	1,69	1,75	1,72	1,81	1,78	1,93	1,84	0,30	0,28	0,31	0,30	3,71	4,24	3,02	3,66	2,51	2,54	2,55	2,53	1,57	1,61	1,84	1,67	0,95	0,66	0,46	0,69	2,10	2,20	2,45	2,25	2,40	2,61	1,98	2,33
óxido de cariofileno	1583	1583	4,32	3,89	4,11	4,11	4,89	4,80	5,30	5,00	2,97	3,11	3,13	3,07	6,71	6,30	5,30	6,10	4,93	4,73	5,00	4,89	3,46	3,42	3,87	3,58	4,03	3,82	2,22	3,36	5,25	3,37	5,84	4,82	7,70	7,92	6,77	7,46
10-epi-γ-eudesmol	1621	1619	0,29	0,23	0,29	0,27	0,63	0,60	0,68	0,64	tr	tr	tr	tr	1,03	1,20	0,95	1,06	0,53	0,47	0,55	0,52	0,35	0,34	0,37	0,35	0,43	tr	tr	0,43	0,67	0,76	0,73	0,72	1,43	1,61	1,24	1,43
1-epi-cubenol	1627	1627	1,24	1,15	1,32	1,24	1,90	1,92	1,11	1,64	1,62	1,60	1,81	1,68	2,89	3,17	2,32	2,79	1,39	1,42	1,44	1,42	1,72	1,67	1,89	1,76	2,09	1,99	1,80	1,96	0,85	1,70	0,93	1,16	1,51	1,71	1,39	1,54
cubenol	1640	1642	0,94	0,86	1,07	0,96	2,54	2,44	2,77	2,58	1,89	1,88	2,05	1,94	2,01	1,76	1,44	1,74	1,00	0,94	1,12	1,02	1,43	1,31	1,38	1,37	2,47	2,32	2,08	2,29	2,10	2,07	2,16	2,11	2,84	2,24	1,93	2,34
α-muurolol	1645	1645	tr	tr	tr	tr	0,74	0,67	0,86	0,76	0,55	0,52	0,63	0,57	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,76	0,66	0,59	0,67	0,66	0,61	0,63	0,63	1,06	tr	tr	1,06
nd	1653	-	2,61	2,15	4,10	2,95	3,32	3,11	3,80	3,41	2,06	2,04	2,25	2,12	6,85	4,76	3,71	5,11	3,04	2,82	3,06	2,97	3,27	2,99	3,41	3,22	3,60	2,59	2,54	2,91	3,40	3,21	3,35	3,32	5,85	4,90	3,79	4,85
Total identificado			**94,77**	**94,91**	**95,07**	**94,92**	**91,82**	**92,37**	**91,00**	**91,94**	**94,57**	**95,16**	**94,65**	**94,79**	**87,74**	**89,77**	**91,21**	**89,81**	**92,97**	**94,11**	**93,26**	**93,54**	**93,94**	**94,17**	**93,50**	**93,87**	**93,54**	**94,15**	**93,55**	**94,65**	**91,09**	**90,14**	**91,41**	**90,88**	**86,56**	**84,10**	**90,51**	**88,24**

tr - traço da substância (trc= 0,22)

Composição química (expressa em %) dos óleos essenciais dos acessos de *Campomanesia phaea* provenientes de Limeira-SP, coletados no outono (2011).

Substância			População de Limeira																																			
	IK*	IK**	Li-1Out-R1	Li-1Out-R2	Li-1Out-R3	Média	Li-2Out-R1	Li-2Out-R2	Li-2Out-R3	Média	Li-3Out-R1	Li-3Out-R2	Li-3Out-R3	Média	Li-4Out-R1	Li-4Out-R2	Li-4Out-R3	Média	Li-5Out-R1	Li-5Out-R2	Li-5Out-R3	Média	Li-6Out-R1	Li-6Out-R2	Li-6Out-R3	Média	Li-7Out-R1	Li-7Out-R2	Li-7Out-R3	Média	Li-8Out-R1	Li-8Out-R2	Li-8Out-R3	Média	Li-9Out-R1	Li-9Out-R2	Li-9Out-R3	Média
α-pineno	932	939	1,12	3,68	4,14	2,98	2,20	3,43	3,54	3,06	6,71	6,90	12,30	8,64	2,35	6,19	5,28	4,61	5,09	9,13	9,39	7,87	3,91	2,36	2,61	2,96	5,30	4,30	4,30	4,63	1,24	1,43	1,82	1,50	0,83	4,53	5,94	3,77
β-pineno	975	979	0,79	3,22	3,84	2,62	1,94	2,42	2,85	2,40	5,82	4,92	8,80	6,51	2,44	4,75	4,46	3,88	4,78	6,54	7,66	6,33	3,21	2,37	2,75	2,78	4,13	3,29	4,09	3,84	1,25	1,25	1,79	1,43	1,09	4,06	5,14	3,43
limoneno	1027	1029	tr	1,44	1,69	1,57	1,39	1,62	2,13	1,71	3,30	2,69	4,24	3,41	4,04	6,00	5,94	5,33	3,73	3,99	4,57	4,10	1,93	1,56	0,42	1,30	2,40	2,10	2,34	2,28	0,75	0,82	0,80	0,79	0,70	tr	0,24	0,47
1,8-cineol	1029	1031	0,56	0,40	0,59	0,52	3,15	2,92	3,27	3,11	1,38	0,41	1,08	0,96	0,99	1,10	1,28	1,12	1,06	0,91	1,20	1,06	0,57	0,59	1,85	1,00	1,38	1,01	1,33	1,24	2,49	1,71	2,22	2,14	tr	1,73	2,00	1,87
trans-β-ocimeno	1045	1050	3,42	6,54	7,84	5,93	3,39	2,83	3,99	3,40	9,11	10,21	10,94	10,09	3,84	7,80	8,05	6,56	6,09	7,51	7,52	7,04	8,06	7,08	7,08	7,79	10,11	9,57	11,43	10,37	4,07	5,29	4,65	4,67	4,39	9,04	8,33	7,25
linalol	1098	1096	tr	10,01	11,18	10,60	10,64	10,22	10,61	10,49	1,86	4,16	9,35	5,12	8,59	6,84	8,28	7,90	13,76	11,09	15,06	13,30	17,94	19,11	23,74	20,26	20,29	18,27	24,06	20,87	9,62	6,00	11,21	8,94	13,11	2,18	11,87	9,05
α-terpineol	1183	1189	tr	tr	tr	tr	1,01	0,91	0,74	0,89	0,74	0,47	0,43	0,55	0,72	0,47	0,57	0,59	0,84	0,51	0,52	0,62	0,51	0,42	0,49	0,47	0,76	0,67	0,72	0,72	0,87	tr	0,83	0,85	0,54	tr	0,42	0,48
α-copaeno	1375	1376	1,45	0,83	0,65	0,98	0,85	0,75	0,57	0,72	1,54	1,74	1,13	1,47	1,06	1,05	0,87	0,99	1,17	1,22	0,79	1,06	1,73	1,98	1,16	1,62	0,66	0,78	0,44	0,63	1,48	1,79	0,69	1,32	1,03	0,32	0,61	0,65
β-elemeno	1391	1390	2,17	1,86	1,38	1,80	1,73	1,12	1,23	1,36	1,15	1,30	0,91	1,12	1,43	1,34	1,26	1,34	1,35	1,58	1,38	1,44	0,94	1,11	0,86	0,97	1,96	2,34	2,13	2,14	0,57	0,69	tr	0,63	0,79	1,85	0,51	1,05
trans-cariofileno	1418	1419	17,57	12,06	10,17	13,27	8,53	7,64	6,72	7,63	9,76	11,38	7,42	9,52	15,66	15,71	13,76	15,04	8,49	8,70	6,73	7,97	7,00	7,81	5,73	6,85	9,93	10,76	7,28	9,32	8,91	10,72	5,92	8,52	10,43	14,92	6,34	10,56
β-copaeno	1428	1432	0,66	0,48	tr	0,57	tr	tr	tr	tr	0,55	0,63	0,42	0,53	0,52	0,51	0,43	0,49	0,40	0,45	tr	0,43	0,66	0,75	0,47	0,63	tr	tr	tr	tr	0,54	0,69	tr	0,62	0,46	0,82	tr	0,64
aromadendreno	1438	1449	1,62	0,72	0,55	0,96	1,75	2,02	1,60	1,79	tr	tr	tr	tr	tr	0,30	tr	0,30	tr	0,30	tr	0,30	tr	tr	tr	tr	0,44	tr	0,44	1,23	1,46	0,77	1,15	1,28	2,09	0,78	1,38
α-humuleno	1452	1454	4,11	3,04	2,69	3,28	2,10	1,87	1,76	1,91	2,80	3,20	2,32	2,77	3,50	3,33	3,01	3,28	2,58	2,60	2,10	2,43	2,97	3,23	2,54	2,91	2,00	2,18	1,60	1,93	2,68	3,06	1,91	2,55	2,84	3,92	1,83	2,86
allo-aromadendreno	1459	1461	2,38	1,20	1,30	1,63	2,41	2,35	2,02	2,26	0,96	1,11	0,74	0,94	0,89	0,91	0,76	0,85	0,89	0,97	0,67	0,84	0,92	1,07	0,69	0,89	0,67	0,99	0,56	0,74	1,03	1,21	0,73	0,99	1,30	2,43	0,78	1,50
γ-muuroleno	1475	1477	3,26	2,09	1,80	2,38	1,87	1,81	1,53	1,74	1,61	1,82	1,23	1,55	2,04	1,86	1,60	1,83	1,80	1,70	1,25	1,58	2,18	2,38	1,65	2,07	1,17	1,66	0,84	1,22	2,58	2,88	1,54	2,33	2,30	3,37	1,36	2,34
germacreno D	1480	1480	1,51	1,56	1,36	1,48	tr	tr	tr	2,56	2,90	2,29	2,58	1,43	1,76	1,62	1,60	1,76	2,18	1,85	1,93	2,13	2,55	2,16	2,28	1,12	1,39	1,35	1,29	0,65	1,04	0,57	0,75	tr	1,38	tr	1,38
β-selineno	1485	1485	6,06	3,94	3,48	4,49	5,06	5,01	4,42	4,83	1,97	2,29	1,63	1,96	3,17	2,86	2,56	2,86	3,18	3,07	2,43	2,89	2,69	2,94	2,18	2,60	2,91	3,16	2,17	2,75	3,78	4,37	2,46	3,54	4,47	6,07	2,72	4,42
biciclogermacreno	1490	1493	10,60	7,52	7,02	8,38	9,27	7,86	7,84	8,32	5,37	5,99	4,59	5,32	5,05	5,34	4,94	5,11	5,55	5,67	4,28	5,17	5,12	5,67	4,52	5,10	4,82	5,56	4,65	5,01	6,46	7,64	4,71	6,27	7,62	10,68	4,64	7,65
germacreno A	1495	1494	tr	tr	0,80	0,80	tr	tr	tr	tr	0,82	0,96	0,68	0,82	tr	tr	tr	tr	tr	0,76	tr	0,76	0,64	0,85	0,58	0,69	0,66	0,82	0,78	0,75	tr	tr	tr	tr	tr	0,91	tr	0,91
γ-cadineno	1499	1500	1,24	0,82	0,67	0,91	0,62	0,56	0,46	0,55	0,89	1,00	0,68	0,86	0,91	0,83	0,70	0,81	0,74	0,74	0,47	0,65	1,09	1,19	0,83	1,04	0,40	0,48	tr	0,44	1,13	1,31	0,67	1,04	1,01	1,47	0,57	1,02
δ-cadineno	1512	1513	3,86	2,58	2,44	2,96	2,02	1,81	1,58	1,80	3,13	3,98	2,38	3,16	2,78	2,68	2,34	2,60	2,59	2,61	1,83	2,34	3,60	3,97	2,71	3,43	1,66	1,95	1,19	1,60	3,51	4,08	2,30	3,30	3,05	5,09	1,75	3,30
germacreno B	1555	1561	3,37	2,78	2,39	2,85	2,13	1,56	1,85	1,85	2,51	2,81	2,28	2,53	0,36	0,39	0,31	0,35	3,71	4,19	3,66	3,85	2,94	3,33	2,72	3,00	2,86	3,33	2,86	3,02	3,44	4,16	2,67	3,42	2,44	3,20	1,49	2,38
(E)-nerolidol	1563	1563	6,07	7,43	7,58	7,03	9,64	9,47	10,09	9,73	5,19	5,60	5,46	5,42	9,14	7,09	8,21	8,15	6,02	5,16	5,75	5,64	6,96	6,68	7,48	7,04	4,02	4,18	4,15	4,12	15,28	13,84	17,32	15,48	10,76	6,43	12,08	9,76
espatulenol	1576	1578	1,78	2,17	2,52	2,16	4,10	4,79	4,88	4,59	3,98	1,79	1,86	2,54	2,59	1,71	2,25	2,18	2,58	2,01	2,43	2,34	2,15	1,86	2,27	2,09	1,47	1,44	1,62	1,51	2,87	2,11	3,57	2,85	1,98	0,80	2,38	1,72
óxido de cariofileno	1583	1583	6,22	5,84	5,73	5,93	7,51	7,97	7,84	7,77	1,21	4,44	3,81	3,15	6,94	4,67	5,56	5,72	4,47	3,60	3,99	4,02	4,01	3,70	4,12	3,94	3,80	3,91	4,16	3,96	5,99	4,65	6,54	5,73	6,03	2,53	6,13	4,90
10-epi-γ-eudesmol	1621	1619	0,73	0,99	0,64	0,79	1,18	1,82	1,75	1,58	0,62	0,68	0,55	0,62	0,75	0,58	0,66	0,66	0,62	0,26	0,49	0,46	0,52	0,47	0,48	0,49	0,71	0,73	0,68	0,71	0,69	1,01	1,34	1,01	1,41	0,41	1,43	1,08
1-epi-cubenol	1627	1627	0,64	1,15	1,11	0,97	0,69	1,41	1,33	1,14	1,56	0,78	1,59	1,31	1,86	1,29	1,53	1,56	1,84	0,95	1,66	1,48	2,27	2,09	2,44	2,27	1,17	1,17	1,12	1,15	1,06	1,48	2,01	1,52	1,38	0,52	1,39	1,10
cubenol	1640	1642	1,53	1,29	2,11	1,64	0,94	0,83	0,86	0,88	1,58	2,25	1,38	1,74	2,39	1,38	1,66	1,81	1,09	0,86	0,84	0,93	1,44	1,42	1,34	1,40	0,91	1,00	1,63	1,18	1,23	1,14	1,38	1,25	1,48	tr	1,82	1,65
α-muurolol	1645	1645	tr	tr	0,67	0,67	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,62	tr	tr	0,62	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,70	0,70	tr	tr	tr	tr	tr	0,64	0,64
nd	1653	-	6,18	5,28	4,52	5,33	4,44	5,42	4,83	4,90	3,79	4,25	3,20	3,75	5,26	3,52	4,05	4,28	5,00	3,87	4,03	4,30	4,35	4,06	4,12	4,18	6,53	5,91	6,50	6,31	5,02	4,10	5,95	5,02	5,96	1,46	6,33	4,58
Total identificado			**88,90**	**90,92**	**90,86**	**95,45**	**90,56**	**90,42**	**90,29**	**90,42**	**82,47**	**90,66**	**93,69**	**88,94**	**91,32**	**92,26**	**91,94**	**92,45**	**91,18**	**93,13**	**92,55**	**93,14**	**92,44**	**92,60**	**91,13**	**92,06**	**93,80**	**93,39**	**94,68**	**94,86**	**90,42**	**89,93**	**86,37**	**89,61**	**88,68**	**92,21**	**89,52**	**93,79**

tr - traço da substância (trc= 0,23)

Composição química (expressa em %) dos óleos essenciais dos acessos de *Campomanesia phaea* provenientes de Paraibuna-SP, coletados no inverno (2011).

Substância			População Paraibuna																																		
	IK*	IK**	Pa-1In-R1	Pa-1In-R2	Pa-1In-R3	Média	Pa-2In-R1	Pa-2In-R2	Pa-2In-R3	Média	Pa-3In-R1	Pa-3In-R2	Pa-3In-R3	Média	Pa-4In-R1	Pa-4In-R2	Pa-4In-R3	Média	Pa-5In-R1	Pa-5In-R2	Pa-5In-R3	Média	Pa-6In-R1	Pa-6In-R2	Pa-6In-R3	Média	Pa-7In-R1	Pa-7In-R2	Pa-7In-R3	Média	Pa-8In-R1	Pa-8In-R2	Pa-8In-R3	Média	Pa-9In-R1	Pa-9In-R2	Pa-9In-R3	Média
α-pineno	932	939	tr	tr	3,93	3,93	tr	tr	2,74	2,74	tr	tr	2,05	2,05	tr	tr	4,15	4,15	tr	tr	2,55	2,55	tr	tr	2,39	2,39	tr	tr	1,20	1,20	tr	tr	1,86	1,86	4,01	2,72	3,78	3,50
β-pineno	975	979	tr	0,15	3,90	2,03	tr	tr	2,76	2,76	tr	tr	1,41	1,41	tr	tr	3,21	3,21	tr	tr	2,15	2,15	tr	0,26	1,96	1,11	tr	tr	1,03	1,03	0,23	tr	1,42	0,83	3,54	2,94	2,89	3,12
limoneno	1027	1029	tr	tr	1,88	1,88	tr	tr	1,06	1,06	tr	tr	2,39	2,39	tr	tr	1,94	1,94	tr	tr	1,19	1,19	0,54	0,32	tr	0,43	tr	tr	1,35	1,35	tr	tr	0,64	0,64	1,15	1,00	1,10	1,08
1,8-cineol	1029	1031	tr	tr	2,88	2,88	tr	tr	2,32	2,32	tr	tr	1,22	1,22	tr	tr	3,03	3,03	tr	tr	1,75	1,75	0,58	0,50	0,44	0,51	0,78	0,49	1,67	0,98	tr	tr	tr	tr	1,53	1,48	1,33	1,45
trans-β-ocimeno	1045	1050	0,34	0,92	7,01	2,76	tr	0,46	8,34	4,40	tr	tr	8,18	8,18	1,09	0,56	8,82	3,49	0,97	0,99	9,47	3,81	0,64	2,91	tr	1,78	1,06	1,63	6,17	2,95	3,44	2,08	3,36	2,96	7,90	6,81	7,15	7,29
linalol	1098	1096	3,32	1,20	8,11	4,21	0,44	1,04	17,21	6,23	4,87	tr	7,03	5,95	4,21	tr	18,23	11,22	9,38	9,00	16,80	11,73	31,53	28,63	33,12	31,09	11,43	10,29	13,23	11,65	21,58	22,97	26,52	23,69	21,76	24,07	17,29	21,04
α-terpineol	1183	1189	0,71	tr	1,08	0,90	tr	tr	0,85	0,85	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,97	0,97	tr	tr	0,48	0,48	tr	tr	tr	tr	0,64	tr	tr	0,64	tr	tr	tr	tr	0,66	0,52	0,68	0,62
α-copaeno	1375	1376	1,59	1,12	1,15	1,29	0,30	1,40	1,61	1,10	1,54	1,39	2,10	1,68	1,75	4,18	1,55	2,49	1,80	1,58	1,69	1,69	1,34	0,91	1,06	1,10	1,56	1,34	1,51	1,47	0,85	0,80	0,81	0,82	0,78	0,86	1,22	0,95
β-elemeno	1391	1390	0,31	0,28	tr	0,30	0,30	0,64	0,51	0,48	1,06	0,91	1,06	1,01	1,25	1,04	tr	1,15	1,98	1,98	1,55	1,84	1,30	1,30	0,74	1,11	1,81	2,62	2,22	2,22	tr	tr	tr	tr	1,06	0,86	1,18	1,03
trans-cariofileno	1418	1419	10,01	7,18	5,63	7,61	4,58	13,20	13,05	10,28	17,96	15,29	20,26	17,84	12,52	18,23	9,24	13,33	13,54	13,35	11,97	12,95	11,76	10,45	8,46	10,22	14,62	16,83	16,64	16,03	6,50	6,16	5,88	6,18	8,25	8,63	10,92	9,27
β-copaeno	1428	1432	0,38	0,28	tr	0,33	tr	0,55	0,53	0,54	0,56	0,42	0,58	0,52	0,65	1,01	0,63	0,76	0,63	0,50	0,51	0,55	tr	0,54	0,58	0,51	0,52	0,54	0,34	tr	tr	0,34	tr	tr	0,42	0,42
aromadendreno	1438	1449	0,36	tr	tr	0,36	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	1,20	1,62	0,48	1,10	0,90	tr	0,30	0,60	0,63	tr	tr	0,63	0,57	tr	tr	0,57	0,29	0,49	0,50	0,43	tr	tr	0,37	0,37
α-humuleno	1452	1454	0,86	1,89	1,68	1,48	1,33	2,89	2,67	2,30	2,75	3,06	3,54	3,12	3,40	3,62	2,03	3,02	3,48	3,27	2,70	3,15	2,95	2,56	2,01	2,51	3,40	3,55	3,20	3,38	1,77	1,85	1,88	1,83	2,09	2,15	2,53	2,26
allo-aromadendreno	1459	1461	1,47	0,61	0,55	0,88	0,36	0,91	0,79	0,69	1,22	0,97	0,96	1,05	2,17	2,52	0,97	1,89	1,71	1,25	1,11	1,36	1,09	0,54	0,50	0,71	1,30	1,09	1,07	1,15	0,39	0,63	0,61	0,54	0,83	0,82	1,15	0,93
γ-muuroleno	1475	1477	1,47	1,08	0,93	1,16	0,94	2,02	1,57	1,51	2,80	2,23	2,08	2,37	2,72	4,18	1,57	2,82	2,71	1,89	1,63	2,08	1,63	1,11	1,24	1,33	2,09	1,94	1,94	1,99	1,41	1,79	1,46	1,55	0,97	1,04	1,42	1,14
germacreno D	1480	1480	1,01	0,77	tr	0,89	1,13	2,03	1,66	1,61	1,39	1,19	1,16	1,25	1,71	1,76	0,84	1,44	2,50	2,63	2,21	2,45	1,31	1,76	0,78	1,28	1,90	3,14	2,36	2,47	0,75	0,94	0,67	0,79	2,14	2,23	2,01	2,13
β-selineno	1485	1485	1,78	1,38	1,05	1,40	0,95	1,83	1,39	1,39	4,38	3,64	3,70	3,91	3,59	4,28	2,18	3,35	3,48	3,03	2,53	3,01	2,40	1,78	1,61	1,93	3,50	3,88	3,71	3,70	1,82	1,97	1,66	1,82	1,38	1,36	1,92	1,55
biciclogermacreno	1490	1493	3,56	2,85	1,46	2,62	2,10	4,02	2,96	3,03	5,94	4,98	4,63	5,18	7,16	7,53	3,64	6,11	6,55	6,06	4,66	5,76	3,84	3,97	2,25	3,35	5,10	6,31	3,77	5,06	2,56	3,20	2,36	2,71	4,20	4,38	4,98	4,52
germacreno A	1495	1494	tr	tr	tr	tr	0,49	0,91	0,59	0,66	0,85	0,57	tr	0,71	1,11	tr	tr	1,11	1,17	tr	0,81	0,99	0,72	tr	0,35	0,54	0,88	1,26	1,08	1,07	tr	0,55	tr	0,55	0,75	0,71	0,89	0,78
γ-cadineno	1499	1500	0,79	0,65	0,43	0,62	0,73	1,27	0,89	0,96	1,12	1,16	0,98	1,09	1,24	2,06	0,81	1,37	1,10	1,01	0,96	1,02	0,76	0,50	0,58	0,61	0,95	0,92	0,86	0,91	0,69	0,74	0,66	0,70	0,51	0,57	0,76	0,61
δ-cadineno	1512	1513	3,10	2,59	1,97	2,55	2,83	4,88	3,40	3,70	4,15	3,90	3,91	3,99	4,34	7,29	2,61	4,75	4,15	4,20	3,04	3,80	2,26	2,50	1,62	2,13	3,35	3,16	3,29	3,27	2,15	2,36	2,11	2,21	2,03	2,21	2,74	2,33
germacreno B	1555	1561	2,54	2,08	1,12	1,91	0,77	1,10	0,60	0,82	2,19	2,59	1,98	2,25	1,58	1,42	0,85	1,28	2,78	3,26	2,21	2,75	3,15	3,75	2,02	2,97	2,68	3,86	3,15	3,23	1,27	1,19	0,93	1,13	1,44	1,27	1,63	1,45
(E)-nerolidol	1563	1563	37,52	39,14	26,70	34,45	23,83	18,00	9,94	17,26	8,58	10,62	6,37	8,52	12,09	8,24	8,34	9,56	11,00	13,97	8,89	11,29	16,28	18,29	16,81	17,13	15,03	9,15	6,02	10,07	17,01	15,76	15,64	16,14	7,20	7,22	6,06	6,83
espatulenol	1576	1578	2,47	2,86	2,67	2,67	3,66	2,62	1,54	2,61	2,42	2,92	1,51	2,28	5,08	1,74	2,99	3,27	2,59	2,83	1,89	2,44	1,60	1,19	1,01	1,27	2,90	2,11	1,61	2,21	3,75	4,56	3,61	3,97	2,10	2,18	1,80	2,03
óxido de cariofileno	1583	1583	5,73	7,50	5,64	6,29	8,37	6,82	3,62	6,27	6,28	8,30	4,61	6,40	7,71	5,08	5,70	6,16	4,52	5,78	4,03	4,78	3,17	3,91	4,22	3,77	4,83	5,40	4,32	4,85	6,63	6,04	5,24	5,97	5,27	5,32	5,20	5,26
10-epi-γ-eudesmol	1621	1619	0,48	0,57	0,59	0,55	0,83	0,63	0,33	0,60	tr	0,73	0,54	0,64	0,61	0,63	0,52	0,59	0,84	0,80	0,61	0,75	tr	0,26	tr	0,26	tr	0,45	0,37	0,41	0,79	1,01	0,97	0,92	0,81	0,73	0,91	0,82
1-epi-cubenol	1627	1627	2,76	2,90	2,71	2,79	4,29	3,30	1,79	3,13	3,04	3,70	2,27	3,00	1,77	1,46	0,43	1,22	1,27	2,30	1,79	1,79	0,68	0,80	1,16	0,88	2,27	2,31	1,81	2,13	3,63	3,36	1,89	2,96	1,78	2,04	1,67	1,83
cubenol	1640	1642	1,36	2,69	0,89	1,65	5,94	4,17	2,13	4,08	3,83	4,04	1,48	3,12	2,82	3,07	1,36	2,42	3,59	1,81	1,38	2,26	1,49	1,18	2,07	1,58	3,25	1,45	1,26	1,99	1,43	2,61	2,37	2,14	2,55	2,63	2,68	2,62
α-muurolol	1645	1645	tr	1,34	tr	1,34	2,31	1,28	0,78	1,46	1,16	1,55	tr	1,36	1,22	0,98	tr	1,10	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,56	0,56	tr	tr	tr	tr	tr	2,06	1,78	1,92	0,83	0,85	0,82	0,83
nd	1653	-	4,29	5,08	7,60	5,66	11,27	7,56	6,45	8,43	7,14	10,19	5,62	7,65	7,06	4,74	4,10	5,30	7,55	6,68	3,95	6,06	4,54	3,56	4,14	4,08	3,36	5,87	4,98	4,74	5,50	6,63	5,72	5,95	4,05	3,80	4,38	4,08
Total Identificado			**88,21**	**87,11**	**91,56**	**97,37**	**77,75**	**83,53**	**94,08**	**93,25**	**85,23**	**84,35**	**91,62**	**99,90**	**90,05**	**87,24**	**91,19**	**99,90**	**90,19**	**88,17**	**94,81**	**97,00**	**96,19**	**93,48**	**91,10**	**97,79**	**89,84**	**89,56**	**90,34**	**93,24**	**84,78**	**89,75**	**90,55**	**91,54**	**91,57**	**91,40**	**91,88**	**92,14**

tr - traço da substância (tr<= 0,14)

Composição química (expressa em %) dos óleos essenciais dos acessos de *Campomanesia phaea* provenientes de Limeira-SP, coletados no inverno (2011).

Substância			População Limeira																																		
	IK*	IK**	Li-1In-R1	Li-1In-R2	Li-1In-R3	Média	Li-2In-R1	Li-2In-R2	Li-2In-R3	Média	Li-3In-R1	Li-3In-R2	Li-3In-R3	Média	Li-4In-R1	Li-4In-R2	Li-4In-R3	Média	Li-5In-R1	Li-5In-R2	Li-5In-R3	Média	Li-6In-R1	Li-6In-R2	Li-6In-R3	Média	Li-7In-R1	Li-7In-R2	Li-7In-R3	Média	Li-8In-R1	Li-8In-R2	Li-8In-R3	Média	Li-9In-R1	Li-9In-R2	Li-9In-R3	Média
α-pineno	932	939	0,69	0,66	tr	0,68	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,62	tr	tr	0,62	0,24	1,03	tr	0,64	1,35	0,50	0,49	0,78	0,45	tr	tr	0,45	3,52	2,27	4,01	3,27
β-pineno	975	979	0,81	0,81	tr	0,81	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	1,05	0,69	0,40	0,71	0,32	1,34	tr	0,83	1,58	0,74	0,70	1,01	0,62	tr	0,58	0,60	4,37	3,11	3,51	3,66
limoneno	1027	1029	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	1,31	0,98	0,73	1,01	0,36	1,16	tr	0,76	1,49	0,97	0,93	1,13	0,44	tr	tr	0,44	1,34	tr	2,01	1,68
1,8-cineol	1029	1031	0,71	0,64	tr	0,68	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,48	0,44	tr	0,46	tr	tr	1,37	1,37	tr	0,60	0,73	0,67	0,66	0,46	0,48	0,53	2,29	0,44	2,36	1,70	0,39	1,29	0,65	0,78
trans-β-ocimeno	1045	1050	4,59	4,37	tr	4,48	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	1,08	1,31	tr	1,20	1,95	4,36	2,39	2,90	6,72	5,12	6,60	6,15	3,38	1,71	3,96	3,02	10,09	12,18	6,72	9,66
linalol	1098	1096	4,00	3,76	5,03	4,26	2,62	2,18	2,58	2,46	2,91	1,44	tr	2,18	3,09	3,56	tr	3,33	16,97	16,07	15,81	16,28	21,10	24,27	19,03	21,47	20,81	18,21	16,54	18,52	10,14	0,63	8,93	6,57	18,18	3,63	13,07	11,63
α-terpineol	1183	1189	tr	tr	tr	tr	0,66	0,59	0,53	0,59	tr	tr	tr	tr	0,47	tr	tr	0,47	0,77	0,71	0,69	0,72	tr	0,61	tr	0,61	0,51	0,44	tr	0,48	1,02	tr	0,69	0,86	0,39	tr	0,41	0,40
α-copaeno	1375	1376	0,91	0,64	0,75	0,77	0,48	0,46	0,44	0,46	1,91	2,24	0,55	1,57	1,18	1,16	2,83	1,72	1,12	1,23	1,04	1,13	1,82	1,68	1,73	1,74	0,84	1,04	1,03	0,97	1,15	2,49	1,22	1,62	0,47	0,93	0,61	0,67
β-elemeno	1391	1390	1,50	1,51	9,13	4,05	1,21	1,09	1,50	1,27	0,78	0,92	0,37	0,69	1,42	1,58	1,69	1,56	1,31	1,46	1,48	1,42	0,56	0,54	tr	0,55	1,53	1,55	1,53	1,54	0,57	1,14	0,61	0,77	1,15	1,36	0,67	1,06
trans-cariofileno	1418	1419	12,33	12,38	9,14	11,28	4,12	3,24	4,68	4,01	20,52	22,08	7,17	16,59	14,89	16,75	24,04	18,56	9,12	10,17	9,21	9,50	6,94	6,18	6,14	6,42	10,20	11,56	11,35	11,04	7,04	13,55	7,20	9,26	5,39	8,83	6,06	6,76
β-copaeno	1428	1432	0,54	0,53	0,54	0,54	tr	tr	tr	tr	0,82	0,91	0,28	0,67	0,75	0,73	1,00	0,83	tr	tr	tr	tr	0,73	0,64	0,74	0,70	tr	tr	tr	tr	0,46	1,20	0,49	0,72	tr	0,46	tr	0,46
aromadendreno	1438	1449	1,02	0,93	1,37	1,11	1,96	2,08	1,76	1,93	1,19	1,30	0,39	0,96	1,30	1,19	2,18	1,56	0,58	0,68	tr	0,63	0,56	0,46	1,23	0,75	0,70	0,88	0,94	0,84	0,81	2,30	0,96	1,36	0,93	1,97	1,30	1,40
α-humuleno	1452	1454	3,31	3,33	3,02	3,22	1,50	1,32	1,66	1,49	3,89	4,18	1,85	3,31	3,98	4,18	4,49	4,22	2,75	3,01	2,81	2,86	2,98	2,63	2,73	2,78	2,24	2,45	2,44	2,38	2,44	4,40	2,57	3,14	1,72	2,67	1,87	2,09
allo-aromadendreno	1459	1461	1,58	1,60	1,98	1,72	2,27	2,19	2,24	2,23	1,98	2,28	0,82	1,69	1,86	1,83	2,72	2,14	1,12	1,20	0,94	1,09	1,11	0,97	1,63	1,24	1,11	1,29	1,27	1,22	0,74	2,33	1,04	1,37	1,49	2,58	1,52	1,86
γ-muuroleno	1475	1477	2,46	2,49	3,08	2,68	2,13	2,30	1,92	2,12	3,44	3,69	1,73	2,95	2,77	2,63	5,00	3,47	2,18	2,25	2,08	2,17	2,81	2,41	3,06	2,76	1,74	2,03	1,99	1,92	2,18	5,00	2,14	3,11	1,38	2,32	1,65	1,78
germacreno D	1480	1480	1,41	1,42	0,94	1,26	tr	tr	tr	tr	1,61	1,69	0,89	1,40	0,93	1,29	1,45	1,22	1,00	1,19	tr	1,10	1,47	1,31	1,47	1,42	tr	tr	0,80	0,80	tr	2,26	0,96	1,61	0,93	1,21	tr	1,07
β-selineno	1485	1485	5,01	5,03	5,92	5,32	5,54	5,87	5,19	5,53	4,62	4,83	2,88	4,11	4,99	4,38	6,37	5,25	4,48	4,70	4,54	4,57	3,66	3,14	3,34	3,38	4,76	5,49	5,32	5,19	3,32	6,63	3,32	4,42	2,78	4,69	3,23	3,57
biciclogermacreno	1490	1493	8,82	8,83	5,75	7,80	4,81	3,97	6,48	5,09	8,20	8,74	5,11	7,35	5,25	6,28	10,55	7,36	5,51	6,16	6,00	5,89	5,83	5,10	5,75	5,56	6,67	7,77	7,71	7,38	5,85	12,63	6,17	8,22	6,39	10,31	5,21	7,30
germacreno A	1495	1494	tr	tr	0,49	0,49	tr	tr	0,51	0,51	0,68	0,76	tr	0,72	0,55	0,87	1,44	0,95	tr	0,61	tr	0,61	tr	tr	0,65	0,65	tr	tr	tr	tr	1,15	tr	1,15	1,15	tr	0,77	tr	0,77
γ-cadineno	1499	1500	0,94	0,95	1,11	1,00	0,59	0,70	0,60	0,63	1,49	1,61	1,33	1,48	1,34	1,22	2,17	1,58	0,83	0,87	0,76	0,82	1,42	1,20	1,28	1,30	0,57	0,69	0,70	0,65	0,97	2,08	0,95	1,33	0,58	0,97	0,66	0,74
δ-cadineno	1512	1513	2,88	2,90	1,48	2,42	0,69	0,56	1,19	0,81	4,89	5,23	4,35	4,82	1,35	2,96	7,98	4,10	2,63	2,93	2,57	2,71	4,15	3,62	4,11	3,96	2,05	2,40	2,35	2,27	3,07	7,28	3,00	4,45	1,70	2,96	1,95	2,20
germacreno B	1555	1561	2,78	2,82	1,80	2,47	0,89	0,45	1,68	1,01	tr	tr	tr	tr	tr	0,43	0,39	0,41	3,67	4,29	4,76	4,24	2,27	2,02	1,95	2,08	3,17	3,23	2,93	3,11	4,71	9,22	4,65	6,19	1,91	2,58	1,29	1,93
(E)-nerolidol	1563	1563	8,45	8,58	10,03	9,02	13,11	13,38	12,58	13,02	7,01	6,40	11,80	8,40	10,94	10,70	3,00	8,21	6,32	6,27	7,13	6,57	7,35	6,67	6,02	6,68	5,09	5,39	5,66	5,38	18,78	8,17	17,35	14,77	10,08	11,00	12,93	11,34
espatulenol	1576	1578	3,58	3,34	5,50	4,14	9,00	8,76	7,84	8,53	2,95	2,68	4,10	3,24	4,91	4,06	0,50	3,16	4,59	4,31	4,28	4,39	3,13	2,74	2,94	2,94	2,29	2,27	2,33	2,30	3,12	0,46	2,88	2,15	2,11	1,67	2,92	2,23
óxido de cariofileno	1583	1583	7,42	7,17	9,33	7,97	13,88	15,41	12,35	13,88	7,16	6,76	11,04	8,32	9,98	8,21	4,32	7,50	5,28	4,96	5,47	5,24	5,46	4,93	4,95	5,11	5,15	5,42	2,68	4,42	5,51	1,54	5,27	4,11	6,10	5,03	7,39	6,17
10-epi-γ-eudesmol	1621	1619	1,42	1,44	0,86	1,24	1,05	0,56	1,71	1,11	0,54	0,51	1,90	0,98	0,72	0,50	0,58	0,60	0,55	tr	0,95	0,75	0,68	0,66	0,81	0,72	0,61	0,64	0,65	0,63	1,03	tr	1,06	1,05	1,17	1,27	1,59	1,34
1-epi-cubenol	1627	1627	1,78	1,87	1,58	1,74	0,81	0,58	1,44	0,94	2,46	2,21	4,29	2,99	1,75	1,68	0,51	1,31	1,58	2,38	2,82	2,26	3,67	3,17	3,19	3,34	0,90	0,97	0,98	0,95	2,11	0,43	1,96	1,50	1,10	1,01	1,34	1,15
cubenol	1640	1642	1,71	1,72	3,32	2,25	2,50	3,92	3,71	3,38	3,06	2,63	4,63	3,44	3,18	2,91	1,85	2,65	1,64	1,58	1,14	1,45	1,54	1,41	2,53	1,83	0,99	1,00	1,06	1,02	1,23	tr	1,27	1,25	1,08	1,13	1,17	1,13
a-muurolol	1645	1645	tr	tr	1,18	1,18	1,51	tr	tr	1,51	0,91	0,81	1,39	1,04	1,11	1,12	0,52	0,92	2,27	2,13	tr	2,20	tr	tr	1,75	1,75	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr
nd	1653	-	6,57	6,71	11,33	8,20	11,12	11,61	10,36	11,03	6,27	5,68	9,98	7,31	9,18	8,48	4,18	7,28	8,61	8,55	8,30	8,49	6,33	5,40	7,22	6,32	7,37	8,50	8,47	8,11	5,25	0,48	5,93	3,89	4,43	2,80	4,72	3,98
Total Identificado			**87,22**	**86,43**	**94,66**	**92,76**	**82,45**	**81,22**	**82,95**	**83,55**	**89,29**	**89,58**	**76,85**	**86,21**	**88,37**	**89,14**	**89,76**	90,80	**88,94**	**90,69**	**85,28**	91,99	**88,44**	**90,25**	**87,37**	**91,84**	**91,10**	**91,01**	**87,93**	90,71	**88,68**	**87,52**	**87,52**	91,05	**91,17**	**91,00**	**88,46**	**92,08**

tr - traço da substância (tr<= 0,23)

Composição química (expressa em %) dos óleos essenciais dos acessos de *Campomanesia phaea* provenientes de Paraibuna-SP, coletados na primavera (2011)

Substância			População Paraibuna																																					
	IK*	IK**	Pa-1Pr^{A}-R1	Pa-1Pr^{A}-R2	Pa-1Pr^{A}-R3	Média	Pa-2Pr^{A}-R1	Pa-2Pr^{A}-R2	Pa-2Pr^{A}-R3	Média	Pa-3Pr^{A}-R1	Pa-3Pr^{A}-R2	Pa-3Pr^{A}-R3	Média	Pa-4Pr^{A}-R1	Pa-4Pr^{A}-R2	Pa-4Pr^{A}-R3	Média	Pa-5Pr^{A}-R1	Pa-5Pr^{A}-R2	Pa-5Pr^{A}-R3	Média	Pa-6Pr^{A}-R1	Pa-6Pr^{A}-R2	Pa-6Pr^{A}-R3	Média	Pa-7Pr^{A}-R1	Pa-7Pr^{A}-R2	Pa-7Pr^{A}-R3	Média	Pa-8Pr^{A}-R1	Pa-8Pr^{A}-R2	Pa-8Pr^{A}-R3	Média	Pa-9Pr^{A}-R1	Pa-9Pr^{A}-R2	Pa-9Pr^{A}-R3	Média
α-pineno	932	939	5,36	4,68	5,05	5,03	7,31	5,85	7,90	7,02	3,03	6,89	3,17	4,36	7,66	5,95	6,78	6,80	1,45	1,42	1,60	1,49	3,48	3,25	3,64	3,46	4,09	4,93	2,33	3,78	8,12	9,22	9,56	8,97	1,02	1,45	2,07	1,51
β-pineno	975	979	3,49	2,52	2,83	2,95	5,17	4,63	5,88	5,23	2,93	5,13	3,08	3,71	5,69	4,99	5,80	5,49	1,02	0,94	1,06	1,01	2,67	2,75	2,85	2,76	3,50	4,28	2,17	3,32	6,77	7,33	6,99	7,03	0,87	1,24	1,79	1,30
limoneno	1027	1029	3,74	3,70	3,90	3,78	1,63	2,13	2,21	1,99	1,69	2,31	1,63	1,88	2,12	1,56	1,80	1,83	2,04	2,53	2,77	2,45	2,51	2,69	2,55	2,58	0,84	3,56	0,65	1,68	1,97	2,13	1,84	1,98	0,95	1,26	1,62	1,28
1,8-cineol	1029	1031	8,83	2,57	7,06	6,15	3,24	3,84	4,50	3,86	2,09	2,88	2,50	2,49	3,24	3,07	3,25	3,19	2,42	3,06	3,47	2,98	2,45	3,09	3,03	2,86	tr	tr	tr	tr	2,80	3,19	2,91	2,97	1,86	1,43	1,77	1,69
trans-β-ocimeno	1045	1050	8,83	9,58	7,92	8,78	9,11	7,79	8,78	8,56	4,52	7,37	7,60	6,50	8,70	12,13	14,73	11,85	4,05	6,46	6,81	5,77	10,74	9,77	10,78	10,43	5,97	14,89	8,79	9,88	5,97	5,15	5,09	5,40	3,77	8,48	8,68	6,98
linalol	1098	1096	17,87	7,15	16,68	13,90	9,16	9,32	9,62	9,37	15,07	16,80	17,56	16,48	18,35	23,03	24,43	21,94	24,49	22,21	24,38	23,69	11,74	13,52	12,09	12,45	17,56	13,90	19,37	16,94	25,87	27,59	23,23	25,56	23,72	19,17	19,64	20,84
α-terpineol	1183	1189	1,64	1,10	1,56	1,43	1,02	2,01	1,37	1,47	1,21	1,15	1,21	1,19	0,96	0,80	0,69	0,82	0,60	0,82	0,90	0,77	0,52	0,79	0,78	0,70	tr	tr	tr	tr	1,10	1,28	tr	1,19	0,53	0,59	0,63	0,58
α-copaeno	1375	1376	1,83	2,29	1,88	2,00	1,94	1,01	1,46	1,47	2,88	2,26	2,43	2,52	2,17	1,39	0,99	1,52	2,24	1,61	1,61	1,82	1,76	1,46	1,30	1,51	1,46	1,37	1,44	1,42	1,03	0,98	1,25	1,09	1,92	1,57	1,30	1,60
β-elemeno	1391	1390	tr	tr	tr	tr	0,44	tr	tr	0,44	tr	tr	tr	tr	0,37	0,38	0,32	0,36	0,67	0,54	0,51	0,57	1,01	0,91	0,92	0,95	0,63	0,55	0,52	0,57	tr	tr	tr	tr	0,49	tr	tr	0,49
trans-cariofileno	1418	1419	7,54	10,23	8,00	8,59	8,57	4,71	6,22	6,50	15,95	13,28	14,71	14,65	13,68	11,98	10,02	11,89	16,24	12,77	12,37	13,79	10,16	8,95	8,92	9,34	9,94	9,10	9,42	9,49	7,30	6,60	8,25	7,38	7,88	8,42	7,68	7,99
β-copaeno	1428	1432	tr	0,52	tr	0,52	tr	tr	tr	tr	0,72	0,58	0,62	0,64	0,61	0,51	0,41	0,51	0,87	0,64	0,62	0,71	0,72	0,66	0,65	0,68	0,81	0,68	0,77	0,75	tr	tr	0,39	0,39	0,66	0,59	0,53	0,59
aromadendreno	1438	1449	tr	0,64	0,53	0,59	0,60	tr	tr	0,60	0,51	tr	0,39	0,45	0,35	tr	tr	0,35	0,58	0,47	0,46	0,50	1,06	1,05	0,98	1,03	1,04	0,97	0,91	0,97	0,62	0,52	0,62	0,59	1,48	1,27	1,13	1,29
α-humuleno	1452	1454	2,22	2,93	2,28	2,48	2,21	1,45	1,83	1,83	3,36	3,05	3,37	3,26	2,68	2,52	2,34	2,51	3,40	2,94	2,73	3,02	3,05	2,74	2,73	2,84	2,71	2,38	2,61	2,57	2,07	1,76	2,06	1,96	2,42	2,37	2,26	2,35
allo-aromadendreno	1459	1461	0,91	1,62	1,05	1,19	0,93	0,81	0,90	0,88	0,74	0,66	0,84	0,75	0,63	0,63	0,44	0,57	0,71	0,60	0,61	0,64	1,32	1,21	1,18	1,24	1,07	1,01	1,05	1,04	1,33	1,26	1,30	1,30	1,92	1,73	1,63	1,76
γ-muuroleno	1475	1477	1,23	1,74	1,41	1,46	1,56	1,13	1,41	1,37	2,22	1,57	1,78	1,86	1,79	1,54	1,26	1,53	2,87	2,44	2,36	2,56	2,53	2,35	2,17	2,35	2,99	2,60	2,97	2,85	1,27	0,90	1,21	1,13	2,23	1,73	1,67	1,88
germacreno D	1480	1480	0,91	1,24	0,98	1,04	0,78	0,50	0,52	0,60	0,82	1,54	1,48	1,28	0,69	1,55	1,46	1,23	1,52	0,76	0,73	1,00	2,03	2,11	2,05	2,06	1,52	1,65	1,69	1,62	1,17	0,95	1,16	1,09	1,17	1,31	1,32	1,27
β-selineno	1485	1485	1,10	1,77	1,44	1,44	1,57	1,20	1,45	1,41	1,26	0,94	1,02	1,07	1,12	1,09	1,00	1,07	2,81	2,38	2,30	2,50	2,45	2,27	2,32	2,35	3,05	2,71	2,82	2,86	0,63	0,73	0,95	0,77	2,20	1,47	1,28	1,65
biciclogermacreno	1490	1493	2,24	3,78	2,90	2,97	2,64	1,73	2,15	2,17	2,82	2,29	2,58	2,56	2,06	2,25	1,97	2,09	3,89	3,51	3,39	3,60	5,39	5,17	5,29	5,28	5,00	5,19	5,24	5,14	2,47	2,42	2,81	2,57	4,73	4,32	3,86	4,30
germacreno A	1495	1494	0,45	0,62	0,58	0,55	0,50	tr	0,47	0,49	0,71	0,56	0,74	0,67	0,43	0,52	0,50	0,48	0,59	0,64	0,66	0,63	0,88	0,93	0,87	0,89	0,68	1,00	0,97	0,88	0,95	0,54	0,57	0,69	tr	0,83	0,76	0,80
γ-cadineno	1499	1500	0,61	0,80	0,65	0,69	0,69	0,46	0,61	0,59	1,21	0,88	1,01	1,03	0,96	0,77	0,66	0,80	1,24	1,06	0,98	1,09	1,06	0,99	0,94	1,00	1,27	1,11	1,19	1,19	0,88	0,49	0,66	0,68	0,96	0,88	0,79	0,88
δ-cadineno	1512	1513	2,70	3,56	2,81	3,02	2,70	1,69	2,14	2,18	4,92	3,73	4,38	4,34	3,58	2,93	2,45	2,99	3,95	3,40	3,86	3,07	3,72	3,25	3,34	3,44	3,88	3,73	3,90	3,84	2,35	1,82	2,40	2,19	3,47	3,22	2,81	3,17
germacreno B	1555	1561	1,37	2,14	1,56	1,69	1,18	0,62	0,66	0,82	tr	tr	tr	tr	tr	0,40	0,37	0,39	2,39	2,00	1,86	2,08	3,27	3,05	3,14	3,15	2,53	2,44	2,53	2,50	tr	tr	tr	tr	1,89	0,80	0,63	1,11
(E) -nerolidol	1563	1563	8,82	11,74	9,19	9,92	19,80	21,03	19,52	20,12	9,46	8,88	9,17	9,17	3,59	2,65	2,37	2,87	3,61	3,46	3,38	3,48	3,07	3,63	3,74	3,48	2,70	2,25	2,53	2,49	5,28	5,42	5,56	5,42	10,65	12,29	13,04	11,99
espatulenol	1576	1578	1,78	2,27	1,90	1,98	1,41	2,65	2,08	2,05	1,01	0,76	0,80	0,86	tr	0,92	0,71	0,82	0,89	1,06	1,11	1,02	2,29	2,78	2,84	2,64	2,20	1,44	2,30	1,98	3,80	3,63	3,41	3,61	3,22	2,60	2,63	2,82
óxido de cariofilleno	1583	1583	3,08	3,94	3,29	3,44	2,81	5,41	3,91	4,04	3,77	2,70	2,83	3,10	2,28	2,89	2,90	2,69	2,82	3,62	3,45	3,30	3,96	4,10	4,20	4,09	4,05	3,12	3,89	3,69	3,76	3,89	3,93	3,86	4,73	5,16	5,21	5,03
10-epi-γ-eudesmol	1621	1619	1,91	2,56	2,21	2,23	1,65	3,25	2,29	2,40	0,53	0,46	0,50	0,50	tr	1,53	1,81	1,67	1,23	2,86	2,54	2,21	0,53	0,60	0,65	0,59	0,81	0,60	0,84	0,75	tr	0,34	0,37	0,36	0,79	0,93	0,94	0,89
1-epi-cubenol	1627	1627	0,83	0,97	0,85	0,88	0,69	1,19	0,86	0,91	1,15	0,87	0,95	0,99	1,35	1,34	1,32	1,34	0,82	1,47	1,23	1,17	1,09	1,12	1,49	1,23	1,38	1,17	1,45	1,33	1,59	0,73	1,68	1,33	1,28	1,40	1,35	1,34
cubenol	1640	1642	2,76	3,87	2,74	3,12	1,48	2,98	1,67	2,04	2,87	2,33	2,59	2,60	1,95	2,75	1,77	2,16	1,70	3,11	2,86	2,56	2,14	2,51	2,53	2,39	2,65	2,65	2,69	2,66	1,76	1,75	1,92	1,81	2,19	2,25	2,19	2,21
α-muurolol	1645	1645	tr	tr	tr	tr	0,89	1,30	1,16	1,12	0,90	0,75	0,82	0,82	0,73	tr	0,68	0,71	tr	tr	tr	tr	0,80	0,75	0,90	0,82	0,90	tr	0,84	0,87	0,54	0,48	0,59	0,54	0,59	0,70	0,68	0,66
nd	1653	-	2,82	3,62	2,97	3,14	2,71	1,07	2,37	2,05	2,88	2,33	3,49	2,90	3,12	4,05	3,31	3,49	3,88	5,46	4,16	4,50	4,96	4,15	4,72	4,61	5,25	3,37	4,95	4,52	1,89	2,18	2,53	2,20	3,34	3,23	3,00	3,19
Total Identificado			**94,87**	**94,15**	**94,22**	**94,96**	**94,39**	**89,76**	**93,94**	**93,55**	**91,23**	**92,95**	**93,25**	**92,63**	**90,86**	**96,12**	**96,54**	**95,93**	**94,99**	**94,24**	**92,77**	**94,00**	**93,36**	**92,60**	**93,59**	**93,18**	**90,48**	**92,65**	**90,83**	**91,61**	**93,29**	**93,28**	**93,24**	**94,05**	**92,93**	**92,69**	**92,89**	**93,43**

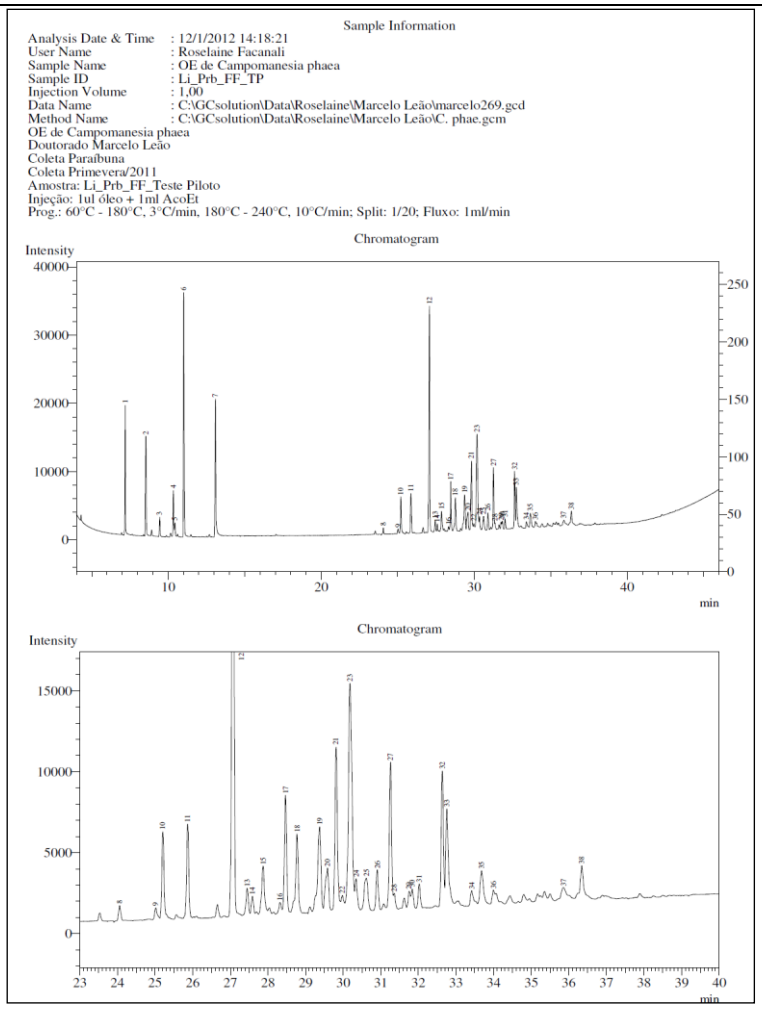
tr - traço da substância (tr<= 0,31)

Composição química (expressa em %) dos óleos essenciais dos acessos de *Campomanesia phaea* provenientes de Limeira-SP, coletados na primavera (2011).

Substância			População Limeira																																					
	IK*	IK**	Li-1Pr^{A}-R1	Li-1Pr^{A}-R2	Li-1Pr^{A}-R3	Média	Li-2Pr^{A}-R1	Li-2Pr^{A}-R2	Li-2Pr^{A}-R3	Média	Li-3Pr^{A}-R1	Li-3Pr^{A}-R2	Li-3Pr^{A}-R3	Média	Li-4Pr^{A}-R1	Li-4Pr^{A}-R2	Li-4Pr^{A}-R3	Média	Li-5Pr^{A}-R1	Li-5Pr^{A}-R2	Li-5Pr^{A}-R3	Média	Li-6Pr^{A}-R1	Li-6Pr^{A}-R2	Li-6Pr^{A}-R3	Média	Li-7Pr^{A}-R1	Li-7Pr^{A}-R2	Li-7Pr^{A}-R3	Média	Li-8Pr^{A}-R1	Li-8Pr^{A}-R2	Li-8Pr^{A}-R3	Média	Li-9Pr^{A}-R1	Li-9Pr^{A}-R2	Li-9Pr^{A}-R3	Média
α-pineno	932	939	5,96	5,82	6,37	6,05	tr	2,28	2,45	2,37	tr	3,11	2,65	2,88	3,22	5,12	5,47	4,60	3,41	6,37	5,99	5,26	4,34	4,91	2,89	4,05	1,86	5,02	1,70	2,86	1,61	2,55	2,94	2,37	3,57	3,75	3,68	3,67
β-pineno	975	979	5,16	4,61	5,23	5,00	0,49	1,90	1,96	1,45	tr	2,82	2,39	2,61	2,63	3,72	3,54	3,30	3,89	5,75	5,42	5,02	3,79	4,33	2,69	3,60	2,14	4,42	1,80	2,79	1,72	2,46	2,68	2,29	3,25	3,38	3,27	3,30
limoneno	1027	1029	2,16	1,96	3,20	2,44	0,66	1,50	1,59	1,25	tr	0,54	0,58	0,56	3,64	4,83	4,51	4,33	2,27	2,84	2,99	2,70	2,15	2,48	1,63	2,09	1,71	2,47	1,61	1,93	tr	1,42	2,04	1,73	1,82	1,51	2,16	1,83
1,8-cineol	1029	1031	1,94	1,64	1,51	1,70	1,66	3,09	2,94	2,56	0,65	1,80	1,52	1,32	tr	0,85	0,62	0,74	1,29	1,63	1,45	1,46	0,86	0,80	0,64	0,77	1,03	1,38	0,86	1,09	3,89	1,30	1,70	2,30	0,71	tr	0,84	0,78
trans-β-ocimeno	1045	1050	6,70	10,53	13,48	10,24	tr	2,72	2,90	2,81	1,66	8,12	8,40	6,06	1,67	6,34	6,71	4,91	2,18	4,27	4,68	3,71	5,33	6,48	5,54	5,78	3,46	8,46	5,92	5,95	1,53	6,31	6,61	4,82	4,04	7,77	6,44	6,08
linalol	1098	1096	19,84	19,91	16,35	18,70	11,26	11,49	11,24	11,33	11,77	18,72	17,95	16,15	3,97	7,37	6,32	5,89	18,59	16,43	17,71	17,58	25,82	22,50	20,47	22,93	18,85	17,18	17,26	17,76	9,78	16,41	15,54	13,91	14,28	11,43	15,02	13,58
α-terpineol	1183	1189	0,62	0,67	tr	0,65	0,88	0,86	0,79	0,84	0,86	0,68	0,67	0,74	tr	tr	tr	tr	0,89	0,79	0,79	0,82	0,50	tr	tr	0,50	0,62	0,52	0,55	0,56	0,98	0,79	0,65	0,81	tr	tr	0,49	0,49
α-copaeno	1375	1376	0,65	0,86	0,77	0,76	0,48	0,59	0,65	0,57	2,07	1,46	1,55	1,69	1,18	0,99	1,01	1,06	0,96	0,99	0,89	0,95	1,35	1,38	1,64	1,46	1,14	0,90	0,96	1,00	0,87	1,09	1,10	1,02	0,92	1,10	1,03	1,02
β-elemeno	1391	1390	1,14	0,90	1,09	1,04	2,92	2,67	2,57	2,72	1,31	1,07	1,21	1,20	2,51	2,37	2,49	2,46	1,88	1,82	1,96	1,89	1,19	1,23	1,34	1,25	3,11	2,53	2,90	2,85	1,46	2,52	2,17	2,05	2,13	2,15	2,25	2,18
trans-cariofilleno	1418	1419	7,43	7,45	7,32	7,40	4,67	4,67	4,93	4,76	17,66	14,45	14,91	15,67	12,83	12,65	12,93	12,80	8,99	8,85	7,97	8,60	5,95	6,11	7,04	6,37	12,28	11,98	13,30	12,52	4,15	9,26	8,15	7,19	7,24	7,36	8,71	7,77
β-copaeno	1428	1432	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,64	0,53	0,59	0,59	0,55	tr	tr	0,55	tr	tr	tr	tr	0,64	0,64	0,72	0,67	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,48	0,48
aromadendreno	1438	1449	0,96	0,95	0,85	0,92	1,84	1,89	1,88	1,87	0,92	0,88	0,87	0,89	1,35	1,17	1,27	1,26	tr	tr	0,53	0,53	0,67	0,76	1,00	0,81	0,75	0,65	0,71	0,70	1,40	1,06	1,14	1,20	1,84	1,71	1,37	1,64
α-humuleno	1452	1454	1,93	1,96	1,92	1,94	1,72	1,69	1,71	1,71	3,49	2,78	2,80	3,02	3,42	3,12	3,15	3,23	2,54	2,44	2,32	2,43	2,68	2,69	3,05	2,81	2,70	2,42	2,70	2,61	2,26	2,54	2,44	2,41	2,37	2,33	2,35	2,35
allo-aromadendreno	1459	1461	1,22	1,31	1,29	1,27	2,44	2,47	2,58	2,50	1,64	1,37	1,42	1,48	1,88	1,64	1,74	1,75	0,91	0,91	0,91	0,91	1,01	1,03	1,47	1,17	1,50	1,16	1,28	1,31	1,28	1,51	1,30	1,36	2,19	2,08	1,80	2,02
γ-muuroleno	1475	1477	1,69	1,89	1,89	1,82	1,71	1,64	1,72	1,69	2,16	2,08	1,94	2,06	2,26	2,07	2,14	2,16	2,02	1,99	1,86	1,96	2,31	2,23	2,67	2,40	1,87	1,88	2,11	1,95	1,98	2,14	2,08	2,07	2,30	2,19	2,29	2,26
germacreno D	1480	1480	0,74	0,83	0,92	0,83	tr	tr	tr	tr	1,55	1,57	1,72	1,61	1,05	1,12	0,94	1,04	1,42	1,58	1,73	1,58	2,23	2,23	2,57	2,34	1,50	1,50	1,73	1,58	tr	1,19	1,03	1,11	0,81	1,25	1,30	1,12
β-selineno	1485	1485	3,20	3,25	2,93	3,13	3,87	3,86	4,09	3,94	2,90	2,53	2,46	2,63	3,40	2,75	2,87	3,01	3,47	3,27	3,01	3,25	2,36	2,28	2,62	2,42	4,00	3,60	4,03	3,88	2,48	3,44	3,12	3,01	3,89	3,66	3,76	3,77
biciclogermacreno	1490	1493	4,11	4,85	4,72	4,56	7,44	8,83	8,90	8,39	5,06	5,80	6,12	5,66	5,61	6,16	6,71	6,16	4,85	5,08	5,19	5,04	4,58	4,59	5,68	4,95	6,14	6,47	7,36	6,66	4,62	7,02	6,67	6,10	7,45	7,70	7,54	7,56
germacreno A	1495	1494	0,45	0,56	0,52	0,51	1,12	1,05	1,04	1,07	0,71	0,85	0,91	0,82	1,07	1,10	1,21	1,13	0,65	0,82	0,85	0,77	0,90	0,80	0,98	0,89	1,25	0,95	1,06	1,09	0,94	0,96	0,99	0,96	0,98	1,07	1,00	1,02
γ-cadineno	1499	1500	0,62	0,63	0,56	0,60	0,50	0,46	0,50	0,49	1,15	0,87	0,88	0,97	0,87	0,72	0,78	0,79	0,69	0,65	0,59	0,64	0,98	0,92	1,11	1,00	0,77	0,55	0,60	0,64	0,77	0,67	0,75	0,73	0,84	0,82	0,74	0,80
δ-cadineno	1512	1513	1,55	1,98	1,86	1,80	1,29	1,73	1,76	1,59	3,34	3,08	3,25	3,22	2,40	2,74	2,86	2,67	2,23	2,31	2,18	2,24	2,99	3,13	3,82	3,31	2,20	2,14	2,37	2,24	2,09	2,63	2,72	2,48	2,60	2,77	2,59	2,65
germacreno B	1555	1561	1,21	1,17	1,29	1,22	2,27	2,29	2,30	2,29	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,51	0,51	4,38	4,37	4,58	4,44	2,90	3,01	3,48	3,13	4,01	3,83	4,55	4,13	4,17	4,36	4,13	4,22	2,33	2,29	2,87	2,50
(E) -nerolidol	1563	1563	5,79	4,74	4,84	5,12	14,42	11,21	11,23	12,29	8,62	6,07	6,01	6,90	10,97	8,17	8,08	9,07	6,64	5,38	5,42	5,81	6,20	6,60	6,42	6,41	5,04	3,83	4,79	4,55	19,75	7,57	8,51	11,94	10,67	9,61	7,43	9,24
espatulenol	1576	1578	3,41	2,81	2,54	2,92	3,62	2,72	2,67	3,00	2,54	1,47	1,28	1,76	2,93	1,80	1,76	2,16	2,75	2,03	1,91	2,23	1,47	1,53	1,27	1,42	1,39	0,92	1,20	1,17	3,34	1,29	1,46	2,03	1,93	1,61	1,34	1,63
óxido de cariofilleno	1583	1583	5,19	4,62	4,34	4,72	9,11	7,71	7,29	8,04	7,37	4,54	4,24	5,38	7,55	5,11	5,04	5,90	3,75	3,05	3,01	3,27	2,79	2,96	3,07	2,94	3,76	2,63	3,30	3,23	6,84	4,04	4,28	5,05	5,62	5,03	4,12	4,92
10-epi-γ-eudesmol	1621	1619	0,61	0,58	0,59	0,59	1,83	1,75	1,69	1,76	0,55	0,50	0,59	0,55	0,71	0,63	0,62	0,65	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	tr	0,62	0,51	0,61	0,58	0,86	0,75	0,79	0,80	1,03	1,10	0,85	0,99
1-epi-cubenol	1627	1627	1,10	1,16	1,01	1,09	0,70	0,59	0,59	0,63	2,05	1,39	1,18	1,54	0,93	0,69	0,62	0,75	1,66	1,32	1,20	1,39	1,17	1,22	1,28	1,22	0,86	0,66	0,77	0,76	0,97	0,84	0,88	0,90	0,82	0,80	0,78	0,80
cubenol	1640	1642	1,90	1,82	1,68	1,80	2,16	1,73	1,71	1,87	2,94	1,98	1,89	2,27	2,72	1,99	1,97	2,23	1,92	1,67	2,07	1,89	2,04	2,19	2,27	2,17	1,82	0,45	1,90	1,39	2,68	1,90	2,14	2,24	1,92	1,88	1,66	1,82
α-muurolol	1645	1645	tr	0,48	0,51	0,50	0,61	0,55	0,44	0,53	0,81	0,49	0,55	0,62	0,90	0,66	0,62	0,73	1,33	0,98	tr	1,16	0,64	0,64	0,75	0,68	0,63	tr	0,57	0,60	0,83	0,61	tr	0,72	0,61	0,67	0,56	0,61
nd	1653	-	5,07	4,29	4,61	4,66	6,69	5,57	5,42	5,89	5,71	3,80	3,62	4,38	6,68	4,95	4,82	5,48	6,27	5,08	5,96	5,77	3,86	3,86	4,50	4,07	6,47	4,50	5,51	5,49	5,11	5,06	4,90	5,02	4,51	4,25	4,31	4,36
Total Identificado			**92,35**	**94,23**	**94,19**	**93,97**	**86,36**	**89,51**	**89,54**	**90,20**	**90,13**	**95,35**	**94,15**	**95,23**	**88,9**	**90,83**	**91,31**	**91,30**	**91,83**	**92,67**	**93,17**	**93,295**	**93,70**	**93,53**	**92,61**	**93,61**	**93,48**	**93,51**	**94,01**	**93,87**	**88,36**	**93,69**	**92,91**	**92,84**	**92,67**	**91,27**	**93,03**	92,32

tr - traço da substância (tr<= 0,43)

Apêndice E – Cromatogramas obtidos durante a avaliação do óleo essência de *C. phaea*, em planta piloto

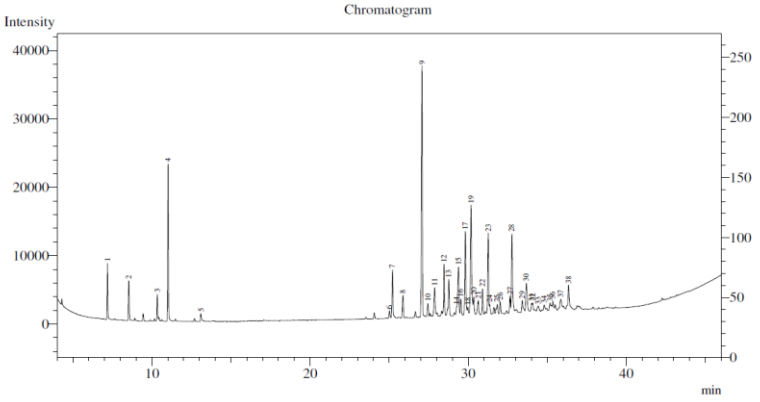


Peak#	Ret.Time	Height	Area	Area%
1	7,185	18861	53300	5,30
2	8,538	14516	43876	4,36
3	9,446	2833	9375	0,93
4	10,339	6736	23792	2,36
5	10,437	2025	6987	0,69
6	11,022	35637	112451	11,18
7	13,086	20069	77327	7,69
8	24,056	956	4229	0,42
9	25,016	713	3408	0,34
10	25,207	5371	21749	2,16
11	25,867	5820	24008	2,39
12	27,069	33148	139223	13,84
13	27,449	1708	8070	0,80
14	27,587	1200	5028	0,50
15	27,870	3030	16857	1,68
16	28,323	729	3589	0,36
17	28,467	7331	31351	3,12
18	28,774	4896	24897	2,47
19	29,374	5321	34874	3,47
20	29,585	2753	18096	1,80
21	29,814	10188	47459	4,72
22	29,980	1012	5393	0,54
23	30,180	14096	92735	9,22
24	30,343	2006	8910	0,89
25	30,618	2004	14265	1,42
26	30,906	2485	10404	1,03
27	31,258	9073	39412	3,92
28	31,359	979	3345	0,33
29	31,757	1050	4266	0,42
30	31,837	1179	4920	0,49
31	32,022	1486	6127	0,61
32	32,636	8367	34572	3,44
33	32,756	6006	31235	3,10
34	33,416	925	5594	0,56
35	33,681	2087	13097	1,30
36	33,994	814	3580	0,36
37	35,856	691	5745	0,57
38	36,345	2043	12513	1,24
Total		240144	1006059	100,00

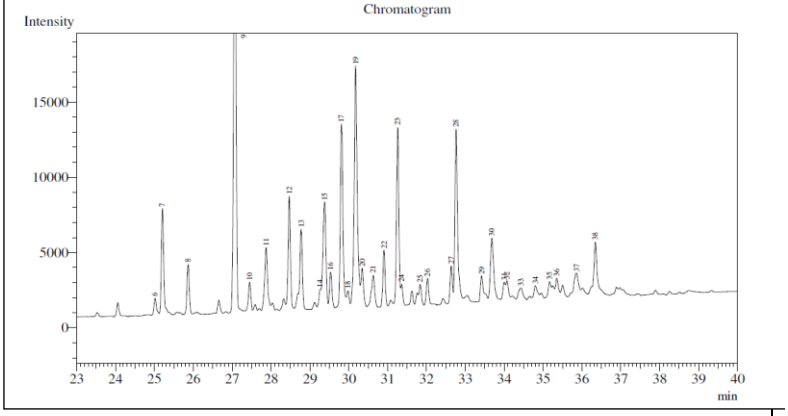
Sample Information

Analysis Date & Time : 12/1/2012 15:11:41
User Name : Roselaine Facanali
Sample Name : OE de Campomanesia phaea
Sample ID : Li_Prb_FS_TP
Injection Volume : 1,00
Data Name : C:\GCsolution\Data\Roselaine\Marcelo Leão\marcelo270.gcd
Method Name : C:\GCsolution\Data\Roselaine\Marcelo Leão\C. phae.gcm
OE de Campomanesia phaea
Doutorado Marcelo Leão
Coleta Paraibuna
Coleta Primevera/2011
Amostra: Li_Prb_FS_Teste Piloto
Injeção: 1ul óleo + 1ml AcoEt
Prog.: 60°C - 180°C, 3°C/min, 180°C - 240°C, 10°C/min; Split: 1/20; Fluxo: 1ml/min

Chromatogram



Chromatogram

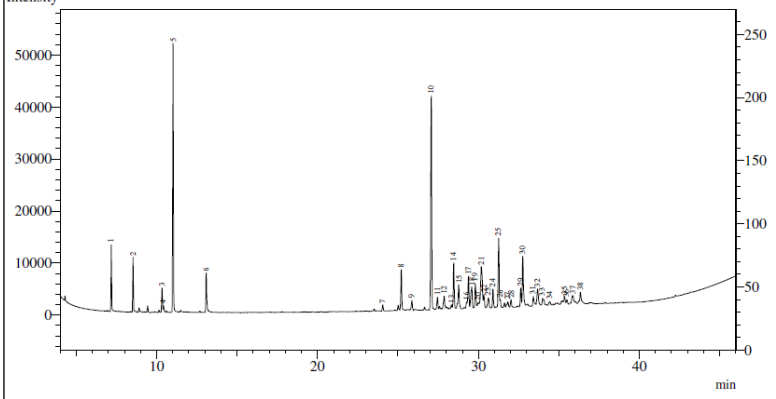


Peak#	Ret.Time	Height	Area	Area%
1	7,186	8159	23564	2,59
2	8,538	5775	17650	1,94
3	10,338	3896	13018	1,43
4	11,022	22841	73639	8,09
5	13,094	1139	4936	0,54
6	25,019	1121	5237	0,58
7	25,207	7081	30874	3,39
8	25,867	3303	13775	1,51
9	27,070	36650	154041	16,92
10	27,450	1910	8249	0,91
11	27,874	4190	22755	2,50
12	28,469	7559	32260	3,54
13	28,775	5348	23491	2,58
14	29,269	1334	4878	0,54
15	29,378	7106	39865	4,38
16	29,534	2432	10956	1,20
17	29,814	12252	58446	6,42
18	29,979	1161	5210	0,57
19	30,176	16077	88972	9,77
20	30,346	2628	12722	1,40
21	30,631	2130	13182	1,45
22	30,906	3762	15739	1,73
23	31,260	11844	50555	5,55
24	31,362	1405	4859	0,53
25	31,837	1358	6055	0,67
26	32,027	1738	7413	0,81
27	32,636	2502	10180	1,12
28	32,761	11534	56232	6,18
29	33,416	1722	8987	0,99
30	33,681	4144	24692	2,71
31	33,999	1078	4621	0,51
32	34,070	1123	4585	0,50
33	34,432	756	5843	0,64
34	34,800	903	5887	0,65
35	35,168	1121	5655	0,62
36	35,352	1303	7075	0,78
37	35,853	1563	12743	1,40
38	36,344	3545	21521	2,36
Total		205493	910362	100,00

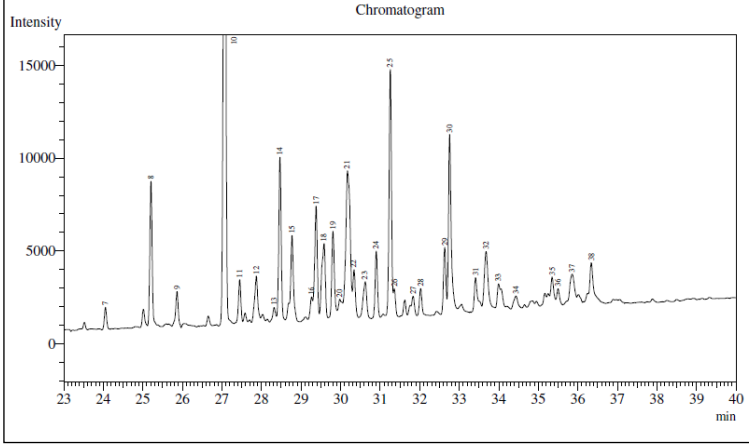
Sample Information

Analysis Date & Time : 12/1/2012 12:31:44
User Name : Roselaine Facanali
Sample Name : OE de Campomanesia phaea
Sample ID : Pa_Prb_FF_TP
Injection Volume : 1,00
Data Name : C:\GCsolution\Data\Roselaine\Marcelo Leão\marcelo267.gcd
Method Name : C:\GCsolution\Data\Roselaine\Marcelo Leão\C. phae.gcm
OE de Campomanesia phaea
Doutorado Marcelo Leão
Coleta Paraíbuna
Coleta Primevera/2011
Amostra: Pa_Prb_FF_Teste Piloto
Injeção: 1ul óleo + 1ml AcoEt
Prog.: 60°C - 180°C, 3°C/min, 180°C - 240°C, 10°C/min; Split: 1/20; Fluxo: 1ml/min

Chromatogram



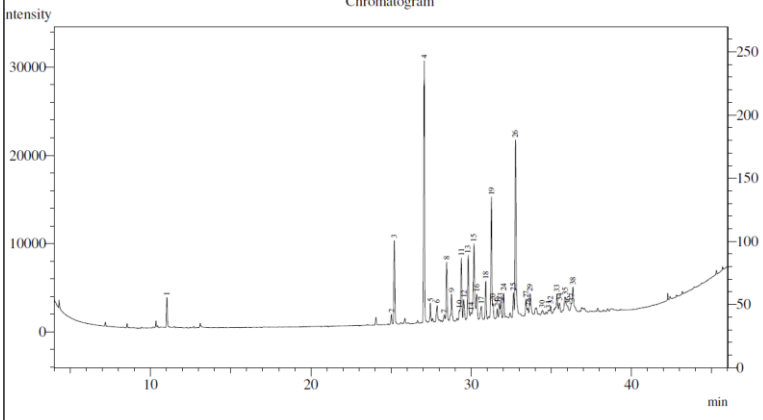
Chromatogram



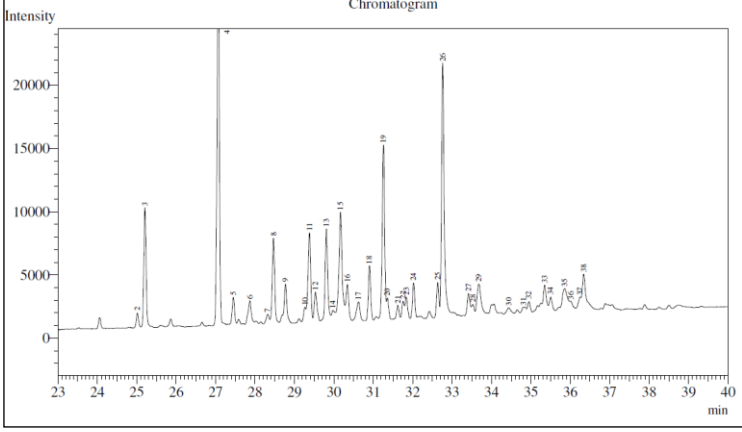
Peak#	Ret.Time	Height	Area	Area%
1	7,183	12777	35300	3,48
2	8,535	10517	31598	3,12
3	10,337	4653	16575	1,63
4	10,434	1283	4724	0,47
5	11,022	51499	164060	16,18
6	13,082	7480	30769	3,03
7	24,054	1185	4677	0,46
8	25,205	7840	32849	3,24
9	25,864	1926	9347	0,92
10	27,068	41148	172743	17,03
11	27,449	2436	11353	1,12
12	27,869	2592	15543	1,53
13	28,319	857	4620	0,46
14	28,467	8936	39227	3,87
15	28,771	4686	22744	2,24
16	29,266	1322	5694	0,56
17	29,380	6205	30317	2,99
18	29,583	4167	27289	2,69
19	29,807	4800	23783	2,34
20	29,979	1122	7808	0,77
21	30,176	8031	63771	6,29
22	30,341	2668	12115	1,19
23	30,623	2000	13084	1,29
24	30,902	3602	15014	1,48
25	31,258	13322	57600	5,68
26	31,357	1520	5339	0,53
27	31,834	1049	4777	0,47
28	32,024	1429	6101	0,60
29	32,633	3591	15162	1,49
30	32,756	9648	47060	4,64
31	33,412	1831	9826	0,97
32	33,679	3154	21242	2,09
33	33,995	1292	6088	0,60
34	34,435	682	4960	0,49
35	35,349	1565	8601	0,85
36	35,499	914	4613	0,45
37	35,857	1647	13564	1,34
38	36,338	2188	14335	1,41
Total		237564	1014272	100,00

Analysis Date & Time : 12/1/2012 13:25:04
User Name : Roselaine Facanali
Sample Name : OE de Campomanesia phaea
Sample ID : Pa_Prb_FS_TP
Injection Volume : 1,00
Data Name : C:\GCsolution\Data\Roselaine\Marcelo Leão\marcelo268.gcd
Method Name : C:\GCsolution\Data\Roselaine\Marcelo Leão\C. phae.gcm
OE de Campomanesia phaea
Doutorado Marcelo Leão
Coleta Paraíbuna
Coleta Primevera/2011
Amostra: Pa_Prb_FS_Teste Piloto
Injeção: 1ul óleo + 1ml AcoEt
Prog.: 60°C - 180°C, 3°C/min, 180°C - 240°C, 10°C/min; Split: 1/20; Fluxo: 1ml/min

Chromatogram



Chromatogram



Peak#	Ret.Time	Height	Area	Area%
1	11,021	3363	11215	1,51
2	25,015	1166	4854	0,65
3	25,206	9473	39186	5,27
4	27,065	29633	124179	16,70
5	27,450	2148	9244	1,24
6	27,869	1853	10819	1,45
7	28,321	749	3957	0,53
8	28,467	6740	29567	3,98
9	28,772	3102	16904	2,27
10	29,266	1212	4854	0,65
11	29,381	7082	35502	4,77
12	29,533	2383	12261	1,65
13	29,810	7343	35110	4,72
14	29,974	901	5602	0,75
15	30,170	8629	50569	6,80
16	30,343	2910	14318	1,93
17	30,627	1504	9654	1,30
18	30,904	4318	18010	2,42
19	31,258	13783	60701	8,16
20	31,359	1699	6198	0,83
21	31,622	1105	4653	0,63
22	31,757	1390	5882	0,79
23	31,840	1679	7240	0,97
24	32,023	2737	11116	1,49
25	32,635	2704	11056	1,49
26	32,761	19901	90115	12,12
27	33,415	1726	8552	1,15
28	33,527	811	3510	0,47
29	33,679	2378	16311	2,19
30	34,439	495	3562	0,48
31	34,810	484	3671	0,49
32	34,950	911	4466	0,60
33	35,347	2194	12281	1,65
34	35,501	1217	7027	0,94
35	35,856	1853	17580	2,36
36	36,013	837	5055	0,68
37	36,245	1136	5904	0,79
38	36,337	2954	22986	3,09
Total		156503	743671	100,00