

"PAU ROSA" BRASILEIRO E SEU ÓLEO ESSENCIAL

Por PAULO OCCHIONI e AMARO HENRIQUE DE SOUZA

ABSTRACT

In the French Guiana grows a *Lauracea* described by Aublet (1762-1764) who named it as *Licaria Guianensis* (Female rosewood). This plant produces essential oil. According to the botanical studies of Ducke the *Lauraceae* of the Amazonic basin that produce essential oil of rose wood are *Aniba rosaeodora* Ducke and *Aniba Duckei* Kosterm. or *Aniba rosaeodora* var. *amazonica* Ducke.

The Brazilian rosewood essential oil obtained from *Aniba rosaeodora* Ducke presents dextro rotatory activity and the Female rosewood from French Guiana presents rotation to the left.

The determination of linalol, main constituent of the essence, by the Boulez method (acetylation in presence of xylol) gave low percentages. By deshydration (as studied by Ikeda and Takeda and by Gottlieb) the results were similar, about 91 %.

INTRODUÇÃO

Antes de entrar propriamente no assunto deste trabalho, queremos dizer duas palavras sobre a riqueza agrícola brasileira, mormente com referências aos óleos essenciais.

O viandante, percorrendo o interior do Brasil, tem sua atenção voltada para a vegetação que margea as estradas e a dos campos e vales em virtude da beleza de suas flôres, que exalam aromas enebriantes.

Há uma explicação científica para tudo isso: a forte irradiação solar, em combinação com a riqueza dos nossos solos, faz que a vegetação nacional seja exuberante, originando frutas e óleos essenciais com sabor e perfume "sui generis".

Foi, portanto, bem fundamentada a célebre frase de von Martius, que disse: "As nossas plantas não curam, fazem milagres".

Com referência à exploração dos nossos óleos essenciais, além do "Pau rosa", "Sassafrás", "Mentha", "Laranja", "Eucalipto", "Lemon-grass", vem se intensificando os trabalhos experimentais no sentido de explorar economicamente outras essências nacionais.

A Estação Experimental de Botucatú, localizada em São Paulo, e outras Estações Experimentais Nacionais, em colaboração com o Instituto de Óleos, vem desenvolvendo um trabalho sistematizado, com o fim de pôr em evidência nossos óleos essenciais ainda não explorados comercialmente.

Mormente no período da última Grande Guerra, a exportação de óleos essenciais nacionais foi sobremodo significativa para a economia brasileira. Dentre eles, se destacaram o "Pau rosa", "Sassafrás", "Mentha" e "Laranja".

Com a reabertura dos mercados asiáticos e a concorrência de outros países, houve diminuição na exportação desses produtos.

PAU ROSA BRASILEIRO

No meiado do século XVII, descobriram nas florestas da Guiana Francesa uma laurácea produtora de um óleo essencial muito aromático, hoje conhecido com o nome de "pau rosa".

Aublet (36), quando percorria essa possessão francesa, durante os anos de 1762 a 1764, em missão de estudos, encontrou essa laurácea, classificando-a como *Licaria Guianensis* Aubl., baseando-se no nome "likari", criado pelos índios galibis para denominar a laurácea em estudo.

Esse botânico francês, entretanto, não pudera vêr as flôres e frutos nessa árvore, ficando sua classificação sujeita a revisão.

Mais tarde, Koeller, referindo-se à "bois de rose de Cayenne", dizia que se tratava de *Ocotea caudata*, descrita por Mez, em virtude do seu estudo sobre material colhido por Schomburgk, nas Guianas Francesa e Holandesa.

Surgiram outras opiniões, porém a incerteza perdurou até 1926, ano em que o conhecido naturalista brasileiro Adolfo

Ducke esclareceu: "de posse material botânico recebido da região brasileira do Oiapoque, verifiquei tratar-se de uma nova espécie de *Aniba*, que classifiquei como *A. rosaeodora*" (7).

Tempos depois, Ducke, indo ao Juriti Velho, no Pará, certificou-se de que o "pau rosa", que aí começava a ser explorado, não se assemelhava ao guianense, denominando-o, então, de *A. rosaeodora* var. *amazonica*.

Kostermans (21), em 1938, estudando o assunto, verificou que a variedade *amazonica* se tratava de uma espécie distinta, classificando-a, então, com o nome de *A. Duckei*, em homenagem ao nosso já citado naturalista, A. Ducke.

Miranda Bastos (27), que também abordou a questão dos "pau rosa", relata, em breve histórico, que, "primitivamente, o "pau rosa" da Guiana Francesa, bem como a madeira mexicana de perfume semelhante, que no século XVIII apareceram nos mercados europeus, foram chamados "áloes", nome com que desde a antiguidade se denominavam madeiras odorantes de diversas procedências. No comércio do Velho Mundo, a *Aniba rosaeodora* era, então, o "bois d'aloës" ou "lignum aloës".

Em toda a bacia amazônica, desde o Perú até o Pará, encontram-se várias lauráceas do gênero *Aniba*, principalmente a *A. roseadora* e *A. Duckei* (8).

Com o nome de "pau rosa" são conhecidas outras árvores no Brasil, dentre as quais, as principais pertencem ao gênero *Dalbergia*, de espécie ainda não determinada, própria do sul da Bahia, "há muito consagradas na Europa como madeira de luxo para marcenaria, mais comunmente chamada "sebastião de arruda" ou "pau de fuso" ou ainda, nos mercados ingleses, "Tulip Wood" (7).

Entretanto, o "pau rosa" que fornece o precioso e agradável óleo essencial é a *Aniba rosaeodora* Ducke e a *Aniba Duckei* Kosterm. ou *Aniba rosaeodora* var. *amazonica* Ducke.

CARACTERES DIFERENCIAIS ENTRE A "ANIBA ROSAEODORA" E A "ANIBA DUCKEI"

Descrevendo essas duas lauráceas, Miranda Bastos (27) diz que são muito semelhantes, atingindo cerca de 30 metros de

altura, possuindo casca pardo avermelhado, sendo todas suas partes aromáticas.

"A madeira é pardo-amarelado, ora bastante clara, ora mais escura, com densidade entre 0,60 e 0,70. As folhas são mais ou menos coriáceas, e as flôres medindo cada uma apenas um milímetro de comprimento" (27).

Ducke (8), por sua vez, dando uma descrição dessas duas espécies, relata que "as folhas da *A. rosaeodora* medem entre 4 e 6,5 cm de largura, têm as margens fortemente recurvas, a base obtusa e o ápice levemente acuminado e as da *A. Duckei* são um pouco mais estreitas, em regra com 4 e 5 cm de largura, têm as margens pouco recurvas ou planas, a base aguda e o ápice mais acuminado. Além disso, as folhas da *A. rosaeodora* são bastante coriáceas e arqueadas para cima, tendo as nervuras secundárias uma divergência com a nervura primária num ângulo de 35 a 45°. Na *A. Duckei* as folhas são muito menos coriáceas, são mais lisas, bem assim, menos arqueadas para cima, tendo as nervuras secundárias divergentes da nervura primária num ângulo de 45° a 60°. Os pedicelos são pouco evidentes e a cúpula dos frutos é mais espessa".

CARACTERES ANATÔMICOS DIFERENCIAIS

Miranda Bastos (27) teve também ocasião de fazer um estudo anatômico dos lenhos da *A. rosaeodora* e *A. Duckei*, encontrando os seguintes caracteres anatômicos diferenciais:

1) "A *Aniba rosaeodora* apresenta menor número de vasos por unidade de superfície que a *A. Duckei*: 9 a 15 por mm² contra 12 a 22.

2) "Os vasos, na primeira espécie, são de preferência solitários (60 %), ao passo que na segunda predominam os múltiplos (65 a 80 %).

3) "Os elementos vasculares são um pouco mais longo na *A. rosaeodora* que na *A. Duckei* (média de 20 elementos: 0,380 mm contra 0,340), tendo ainda o diâmetro máximo um pouco maior (0,260 mm contra 0,230).

4) "Os raios da *A. rosaeodora* alcançam até 0,750 mm de altura (mais comum entre 0,230 - 0,640 mm), com uma lar-

gura máxima de 0,060 mm, ao passo que os da *A. Duckei* não passam de 0,720 mm de altura (mais comuns 0,220 - 0,450 mm), com uma largura máxima de 0,050 mm.

5) "As fibras da primeira espécie vão até 0,150 mm de comprimento e são 2 - 5 - septadas, enquanto que as da segunda espécie não passam de 0,140 mm, sendo 2 - 3 septadas".

Conclue o autor que "são reduzidos e muito pouco contrastados os pontos de apoio para uma pronta diferenciação das duas espécies pelos caracteres de estrutura do lenho".

LAURÁCEAS DO GÊNERO "ANIBA"

Ducke (8), em seu outro trabalho sobre as *Lauráceas Aromáticas da Amazônia Brasileira*, descreve não só a *A. rosaeodora* e *Aniba Duckei*, como também as seguintes:

- 1) *Aniba terminalis* Ducke ("pau rosa" para carpintaria);
- 2) *Aniba* sp. ("casca açucena" ou "louro rosa");
- 3) *Aniba fragrans* Ducke ("macaca-poranga");
- 4) *Aniba parviflora* (Meissn.) Mez ("louro rosa");
- 5) *Aniba firmula* (Nees e Mart.) Mez;
- 6) *Aniba Burchellii* Kosterm. ("louro rosa");
- 7) *Aniba canelilla* (H. B. K.) Mez ("casca preciosa" ou simplesmente "preciosa").

O trabalho dêsse ilustrado botânico contém várias estampas (material herborizado) das lauráceas estudadas.

Conforme ainda relato de Miranda Bastos (27), que teve oportunidade de coligir interessantes dados sobre os "pau rosa", os nossos caboclos distinguem três tipos de "pau rosa", simplesmente pela coloração do lenho dessas lauráceas: a) "pau rosa mulatinho", quasi escuro, de densidade elevada, submergindo quando as toras recentemente cortadas são atiradas nágua; b) "pau rosa imbaúba", bastante leve e fácil de ser rachado, apresentando cor quasi branca; c) "pau rosa itaúba", de cor amarelada, menos denso. O "mulatinho" apresenta maior percentagem de óleo essencial e o "imbaúba" menor teor de óleo.

ESTUDO HISTOLÓGICO E ANATÔMACO DO "PAU ROSA"
(ANIBA ROSAEODORA DUCKE) (LAURACEAE)

MATERIAL E TÉCNICA

O material, sobre o qual realizamos nosso estudo histológico e anatômico (caule e folha), proveio de exemplares cultivados no Jardim botânico do Rio de Janeiro, onde foram introduzidos pelo Naturalista Adolpho Ducke. Preparadas em condições adequadas, as peças foram fixadas pela mistura formol-aceto-álcool. O estudo anatômico do lenho secundário foi realizado com material existente na coleção de madeiras do Jardim Botânico, tendo sido coligido, no "habitat" natural da espécie (Amazonas) e enviado ainda pelo referido Naturalista.

As investigações a-cerca-de certos conteúdos celulares foram realizadas sempre com material fresco, obtido na hora e submetido às reações microquímicas específicas, seguindo-se a técnica recomendada pelos manuais especializados (6 e 34).

Os cortes foram obtidos com os micrótomos Jung-Zeiss, modelo K e Spencer, de acordo com a natureza do material. As duplas colorações preferidas Safranina-Alcoólica X Fast green e Safranina X Hematoxilina de Bohemer, satisfizeram plenamente.

A dissociação dos elementos do lenho, bem como das epidermes, conseguimos com a reação de Schultze. Mensuração e contagem dos elementos, por superfície, foram obtidas segundo os métodos usuais, isto é, ora com o auxílio da Câmara-clara, ora com Euscópio, desenhando-se com lâmina micrométrica 1 mm², mantendo-se a mesma combinação ótica.

A nomenclatura que aqui adotamos está de acordo com as recomendações emanadas da 1ª. Reunião de Anatomistas de madeira (5).

Fotomicrografias e desenhos executados em grande aparelho Zeiss e Câmara-clara.

Caule com estrutura secundária (Fotomicro. nºs. 1 e 2).

Em secção transversal o contorno é levemente anguloso.

A) EPIDERME. - Uni-estratificada e revestida por numerosíssimos tricomas, uni-celulares, de forma predominantemente cônica e fortemente cutinizados que formam um denso e contínuo manto sobre a epiderme. As células epidérmicas medem geralmente 10 micra no diâmetro tangencial e suas membranas periclíneas e as anticlíneas são bastante espessas e nos pontos onde o felogênio está em franca atividade nos chama a atenção a grande impregnação dessas membranas pela suberina.

Felogênio. - Origina-se da camada sub-epidérmica, provavelmente, do 1º ou 2º estrato celular colenquimatoso. Embora em atividade recente, já observamos em alguns pontos, 2-3 camadas de felema, bem característico e, em consequência da descamação, falta a epiderme, localmente. Ressalta pela nitidez com que se apresenta a apreciável espessura das paredes dos elementos do felema, observando-se que as membranas periclíneas acham-se extraordinariamente espessadas pela suberização. O feloderma é ainda praticamente inexistente.

Como formação secundária, observamos, ainda, numerosas lenticelas, cujo aspecto é característico, notando-se que, ao nível das mesmas, que aparecem ora isoladas, ora próximas entre si, o felogênio mostra sinais de maior atividade.

B) ZONA CORTICAL

Córtex. - Relativamente pouco desenvolvida, constituída por aproximadamente 12-14 estratos de biócitos, de forma ora poligonal, ora esférica ou elipsoidal, e suas dimensões variam de 10 a 40 micra de diâmetro interno. Nas primeiras 6-8 camadas celulares, os biócitos são visivelmente maiores, de membranas moderadamente espessas, em cujos ângulos se acentua o espessamento, conferindo-lhes o característico de colênquima anguloso. Nas restantes camadas, os biócitos são predominantemente globulosos ou elipsoidais, com maior diâmetro tangencial, membranas muito delgadas que contrastam com a camada anterior. Como particularidade anatômica, distinguimos no seio da massa da córtex numerosos esclerócitos, ora isolados, ora em pequenos grupos de 2-4. São de secção poligonal ou elipsoidal, membranas extremamente espessas, reduzindo-se por isto mesmo a cavidade

em fenda muito estreita, correspondendo a $\frac{1}{4}$ do diâmetro total; podemos observar ainda, em alguns dêles, numerosas pontuações simples.

Bainha Amilífera. - Não apresentando espessamento de Caspary, assim como qualquer outra particularidade digna de nota.

C) CILINDRO CENTRAL

Periciclo. - Ao contrário do que ocorre com o pecíolo a região do periciclo no caule, é muito nítida; forma um anel contínuo em torno dos elementos centrais e caracteriza-se, particularmente pela presença de numerosíssimas fibras esclerenquimatosas de pequeno diâmetro transversal, secção poligonal e membranas bastante linificadas, que pela completa obstrução de suas cavidades pela linina, forma verdadeiros massiços pétreos.

Líber e Câmbio. - O líber, com seus elementos característicos, apresenta desenvolvimento relativamente grande; forma uma faixa contínua de largura que varia de 100-140 micra, chamando a atenção o apreciável diâmetro dos elementos componentes desse tecido, principalmente das células parenquimatosas. Outro característico é marcado ainda pela presença de numerosas células secretoras de óleo essencial, de forma predominantemente circular ou elipsoidal, que medem cerca de 50 micra de diâmetro.

Entre o líber e o lenho, distinguimos o câmbio com sinais evidentes de atividade.

Lenho. - Em secção transversal, tem em conjunto a forma aproximadamente hexagonal.

O estudo detalhado do lenho é feito no capítulo referente à *Anatomia do lenho secundário*.

Medula. - Relativamente desenvolvida, formada por biócitos de secção ora esférica, ora poligonal, medindo os maiores, em seu maior diâmetro interno, até 100 micra. Os da zona periférica são predominantemente esféricos, de menor diâmetro e os pequenos grupos localizados no limite do protoxilema, apresentam suas membranas moderadamente linificadas.

Pecíolo (Fotomicro. nº 3) — Corte transversal, executado ao nível do terço médio, observa-se um contorno aproximadamente circular com duas saliências voltadas para a face superior.

A) EPIDERMIS. - É formada por um único estrato celular, com células de forma retangular, maior diâmetro periclíneo, medindo de 6-13 micra nesta direção; revestindo as periclíneas externas, encontramos uma delgada e contínua lâmina cuticular.

Uma particularidade anatômica digna de nota, observamos neste pecíolo: trata-se da formação secundária da córtex.

Distinguimos em corte do pecíolo de folhas adultas, originando-se da camada sub-epidérmica, provavelmente do 1º ou 2º estrato colenquimatoso, o felogênio que mostra sinais nítidos de atividade recente. Em algumas regiões, já distinguimos 2-3 estratos de felema e compreende todo contorno de órgão.

Formações Epidérmicas. - Papilas e tricomas, neste caso, são observados somente em alguns pontos.

Formação felodérmica, ainda discreta, confundindo-se com os elementos vizinhos.

B) ZONA CORTICAL

Colênquima. - Bastante desenvolvido, compreendendo todo o contorno, e constituído por 10-15 estratos de colócitos de forma predominante poligonal, tamanho extremamente variável, cujas membranas apresentam espessamento, principalmente nos ângulos, conferindo a este colênquima os característicos do colênquima do tipo anguloso. Com muita frequência, aí observamos alguns elementos de diâmetro excepcional, que medem internamente até 75 micra, e provavelmente constituem os elementos secretores; esses elementos possuem suas membranas mais delgadas. Convém notar ainda que os colócitos, localizados ao nível da face superior, tendem a formar fileiras regulares e perpendiculares à superfície.

Córtex Interna. - Apresenta um desenvolvimento muito discreto, constituída geralmente por 4 estratos de biócitos, globulosos, membranas muito delgadas, que limitam grandes espaços, geralmente de forma triangular. Seu principal característico é

marcado pelo contraste que suas membranas formam com as dos colócitos, já estudados.

Bainha Amilífera. - Destituída de espessamento de Caspary, não apresentando nenhum característico particular.

C) CILINDRO CENTRAL

Periciclo. - A região do periciclo é pouco nítida, formando faixa estreita e contínua em torno dos elementos centrais. Raros grupos de pequenos esclerócitos, de paredes moderadamente lignificadas, secção angulosa, fazem ressaltar esta região; mais frequentes são os esclerócitos isolados que aí ocorrem.

Líber e Câmbio. - Líber muito desenvolvido, constituído pelos elementos característicos do líber dos Dicotiledôneos; apresenta-se formado por pequenos grupos, que se dispõem, lado a lado, apenas interrompido pelos prolongamentos dos raios medulares. Do mesmo modo que no caule são frequentes as células secretoras já referidas, notando-se apenas que são menores em diâmetro do que as descritas no caule.

Entre o líber e o lenho, distinguimos uma estreita faixa meristemática, sem caracteres especiais, que constitui o câmbio.

Lenho. - Relativamente desenvolvido; em conjunto tem a forma de ferradura, com a abertura voltada para a face superior. Curioso é que as duas extremidades livres ao se aproximarem da face superior voltam-se, bruscamente, para a região central do órgão, o que determina a modificação na posição dos elementos condutores, isto é, o líber passa a ocupar a posição superior externa e o lenho está situado com o protoxilema oposto aos dois feixes de localização normal. Pequenas séries de disposição radial, constituídas por 4-8 elementos, de pequeno diâmetro, secção angulosa, paredes bastante lignificadas, se dispõem, lado a lado, interrompidas pelos raios medulares. Fibras escassas, de paredes muito delgadas e confundem-se com os elementos dos raios e os vasos de pequeno calibre.

Medula. - Ocupa o eixo do pecíolo; é muito reduzida e se compõe de grandes elementos globulosos e poligonais, de membranas celulósicas e muito delgadas; porém, no limite do protoxilema suas células são bem menores, membranas mais espessas e coram-se parcialmente, pela safranina.

Nervura Principal (Fotomicro. nº 4). - Em secção transversal, apresenta o contorno aproximadamente plano convexo, de convexidade voltada para a face inferior de folha.

A) EPIDERMES

Epiderme Superior. - Inteiramente glabra, uni-estratificada, constituída por células isodiamétricas quadriláteras que medem internamente 17 micra. Revestindo as periclíneas externas, existe uma lâmina cuticular contínua, relativamente espessa, pois que mede de cerca de 6-10 micra. As membranas anticlíneas são retas e moderadamente cutinizadas, no terço externo, onde estão afastadas pela penetração da lâmina cuticular.

Epiderme Inferior. - Apresenta, como particularidade, tricomas, cujos característicos são idênticos aos já descritos para o limbo. Distinguimos, ainda, que no ângulo formado pelo limbo e a nervura ocorrem, além dos tricomas, as papilas já estudadas.

B) ZONA CORTICAL

Colênquima. - Com desenvolvimento relativamente pequeno, está formado por aproximadamente 4-6 camadas de colócitos, de secção esférica ou angulosa, com espessamento particularmente nítido nos ângulos. No lado correspondente à face superior, o colênquima é visivelmente menos desenvolvido, constituindo pequeno núcleo de resistência, bem no centro; e, podemos ainda distinguir nesta região que o parênquima em paliçada penetra até cerca de 1/4 da extensão da nervura.

Córtex Interna. - Com muito pequeno desenvolvimento, formado por 2-4 estratos de biócitos globulosos, membranas delgadas, que limitam pequenos meatos de forma triangular. Além da sua forma essas células diferem ainda dos colócitos pelas dimensões, pois que atingem, frequentemente, 50 micra de diâmetro.

Bainha Amilífera. - Destituída de espessamento de Caspary e sem qualquer outra particularidade a ser mencionada.

C) CILINDRO CENTRAL

Periciclo. - Examinado em conjunto, apresenta um aspecto aproximadamente cordiforme e marca uma região muito nítida, caracterizada pela presença de numerosas fibras esclerenquimatosas. Forma uma faixa contínua em torno dos elementos condutores e tem espessura variável, ora constituído por 1-3 camadas de esclerócitos, ora por 3-5 e tem o contorno levemente ondulado. Do lado correspondente á face superior, a faixa esclerosada, que compõe o periciclo, está interrompida por prolongamento dos raios medulares.

Líber e Câmbio. - O líber apresenta desenvolvimento apreciável e consta de pequenos grupos localizados lado a lado, separados pelos prolongamentos dos raios medulares. Aqui também a presença de elementos secretores é também notada, embora em número reduzido. O líber, conforme ocorre no pecíolo, se continua pela face superior e interrompe na mesma altura que o periciclo.

Zona do Câmbio. - Não apresenta particularidades dignas de serem ressaltadas.

Lenho. - Em conjunto, tem a forma de crescente, com a abertura voltada para a face superior. Está constituído por aproximadamente 50 séries fusiformes, formadas por 2-8 elementos vasculares de seção angulosa, raramente circulares, de paredes bastante espessas e que medem os maiores 44 micra de diâmetro interno. Como particularidade, notamos que aqui, como acontece no pecíolo, as extremidades avançam para a face superior e depois voltam-se para o centro de órgão, determinando as mesmas modificações na posição dos elementos condutores.

Vasos. - De seção nitidamente angulosa e paredes moderadamente lignificadas.

Raios. - Com 1 ou 2 células de largura. Seus biócitos, pelo espessamento das paredes, confundem-se com as fibras; parênquima longitudinal muito discreto.

Medula. - Apresenta-se extremadamente reduzida, confundindo-se seus biócitos com os elementos vizinhos.

Limbo (Fotomicro. nos. 5 e 6). - Em seção transversal da região média, distinguimos: epidermes superior e inferior e o mesófilo.

Epiderme Superior (Fotomicro. nº 7). - Formada por único estrato de células de forma predominante retangular, que medem 17-34 micra no maior diâmetro, que é geralmente em direção tangencial ao eixo.

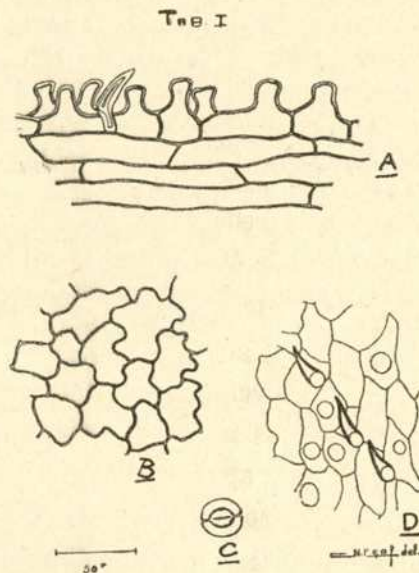
As membranas periclíneas e anticlíneas são bastante delgadas, sendo as periclíneas externas fortemente cutinizadas. Cutinização muito nítida, medindo a lâmina cuticular aproximadamente 5-7 micra de espessura. Embora raras, quando observamos com aumento médio, encontramos células epidérmicas que trocam pontuações pelas membranas anticlíneas. Nesta epiderme não observamos nenhuma formação especial.

Parênquima em Paliçada. - Está constituído por duas camadas de células de forma cilíndrica, de membranas extremamente delgadas e intimamente justapostas. As células da primeira camada são bem maiores que as outras e atingem, às vezes, 110 micra de altura, enquanto as da segunda camada medem, geralmente, 40 micra. Como particularidade anatômica, distinguimos na zona do parênquima em paliçada, principalmente no limite da 1ª para a 2ª camada e algumas vezes mesmo, logo abaixo da epiderme, numerosas células secretoras de óleo essencial, cuja forma predominante é a circular e que medem, internamente, cerca de 40 micra.

Parênquima lacunoso. - Característico, com grandes e numerosas lacunas, tem, aproximadamente, 170 micra de diâmetro. Em seção transversal, está formado por 6-8 fileiras de células de membranas muito delgadas, celulósicas, de forma geralmente globulosa; apresenta contorno irregular com várias pontas, quando estudado em material dissociado.

Nervuras secundárias. - São numerosas e aparecem no seio do mesófilo, seccionadas ora transversal, ora longitudinalmente. Observamos, como fato digno de nota, que estas nervuras estão ligadas ás epidermes superior e inferior por um pequeno grupo de células pequenas, dispostas em forma de cordões, globulosas e elipsoidais, cujas membranas contrastam com os outros elementos, pela sua grande espessura. Convém ressaltar que este grupo de células interrompe a continuidade do parênquima empaliçada e o lacunoso. As pequenas nervuras, seccionadas transversalmente, mostram-se constituídas por um pequeno feixe de líber característico, voltado para a face inferior e, para a superior, encontramos vários elementos vasculares,

espiralados, pequenos, de secção poligonal, membrana relativamente delgada. Em torno desses elementos, principalmente do lado correspondente às epidermes, superior e inferior, distinguimos pequenos grupos de fibras esclerenquimatosas, dispostas em forma de arco de refôrço.



- A) Secção transversal do limbo (epiderme inferior).
 B) Epiderme superior.
 C) Estômato.
 D) Epiderme inferior.

Epiderme inferior (Fotomicro. 8 e Tab. I - d). - Formada por único estrato de células de forma retangular, um pouco menores que as da face oposta, com suas membranas periclíneas e anticlíneas, relativamente delgadas. Observada com grande aumento, notamos numerosos estômatos seccionados que guardam, aproximadamente, o mesmo nível da epiderme. As células estomáticas são relativamente pequenas e apresentam-se fortemente cutinizadas. Como particularidade interessante e resultante da transformação secundária do dermatogênio, encontra-

mos tricomas unicelulares e numerosíssimas formações papilosas (31)¹.

Os tricomas, que são raros em relação às papilas, e estão dispersos entre estas, são de forma cônica, encurvados e caracterizam-se principalmente pela extraordinária cutinização de suas membranas, o que determina grande redução do canalículo.

Papilas. - (Fotomicro. nº 6 - Tab. I - a) - Estas são tão numerosas que formam um verdadeiro e denso manto sobre a epiderme. Medem, geralmente, 17 micra de altura, com a extremidade livre, na maioria das vezes capitadas, outras vezes, no entanto, exibem formas diversas, sendo muito frequente a de fundo de garrafa; apresentam uma cutinização muito nítida em suas membranas.

Epiderme superior (Fotomicro. nº 7 e Tab. I, b). - Vista de face, esta epiderme revela ausência de qualquer formação epidérmica especial. Suas células são de tamanho, aproximadamente, uniforme e medem, geralmente, 40 micra no seu maior diâmetro. Núcleo relativamente pequeno, esférico e de localização periférica. As membranas anticlíneas são delgadas ou ligeiramente espessadas nos ângulos e apresentam nítida sinuosidade, o que confere a esta epiderme um aspecto característico. Observamos, ainda, numerosas faixas de trajeto caprichoso, formadas por 3-5 células de largura, que correspondem ao retículo, formado pelas pequenas nervuras imersas no seio do *mesófilo*. As membranas anticlíneas, aí nesta região, são menos onduladas e, às vezes, chegam mesmo a ser retas, predominando ainda a forma retangular, nestas células que também são menores, medindo muitas vezes 17 micra de diâmetro.

Epiderme inferior (Fotomicro. nº 8 e Tab. I - d). - Observada de face, mostra-se constituída por células de formas e dimensões muito variadas, predominando, no entanto, a forma poligonal. O núcleo apresenta os mesmos característicos que o da face oposta. As células epidérmicas medem de 20-34 micra no seu maior diâmetro, que é de direção extremamente variável. As membranas anticlíneas são retas ou levemente encurvadas, porém, nunca onduladas como na epiderme da face superior. Na

¹ A presença de papilas em espécies, pertencentes a vários gêneros de família *Lauraceae*, já tem sido notificado por Solereder (op. cit.).

região correspondente às nervuras secundárias, notamos que a forma predominante das células epidérmicas é a retangular, cujo maior diâmetro é paralelo ao trajeto das nervuras. Observa-se, ainda, que ao nível dos tricomas, grupos de 3-5 células se dispõem em função destes, tomando um aspecto característico e constante.

Estômatos (Tab. 1 - c). - Em número bastante reduzido, sua contagem por superfície torna-se difícil em vista de sua localização abaixo do denso manto formado pelos tricomas e papilas; disposição solitária e tamanho que varia de 17-34 micra no maior diâmetro, sendo que sua forma sugere grãos de café. Caracterizam-se as células estomáticas por uma forte cutinização e possuírem duas pequenas células subsidiárias, também cutinizadas; tem a forma de crescente, são paralelas ao ostíolo e envolvem completamente as estomáticas. A orientação do ostíolo é muito variável: ora é paralelo ao eixo da folha, ora é oblíquo ou mesmo perpendicular e está reduzida em fenda pequena e muito estreita.

Tricomas. - Medem de 34-85 micra de comprimento, são sempre unicelulares, têm forma cônica, base levemente dilatada e ápice acuminado. A cutinização que apresentam é comumente muito acentuada.

Papilas (Tat. I - a). - Muito mais numerosas que os tricomas e, em conjunto, conferem a esta epiderme um aspecto "sui generis", dificultando ainda a observação dos estômatos.

ANATOMIA DO LENHO SECUNDÁRIO

Vasos. - Numerosos, de 16-20 por mm², quasi sempre solitários, com muita frequência múltiplos de 2, muito raros os de 3.

Disposição. - É mais ou menos uniforme, sem arranjo especial.

Secção. - Geralmente oval ou sub-circular; no caso dos múltiplos, mostram-se nitidamente angulosos.

Diâmetro. - Extremadamente variável, de muito pequeno a grande, sendo o máximo, no sentido radial, só excepcionalmente no sentido tangencial.

Espessura das paredes. - Relativamente delgadas e muito uniformes.

Elementos vasculares. - Do tipo poroso, com área de perfuração horizontal, algumas vezes oblíqua, orla estreita; são relativamente longos e dotados de apêndices, de comprimento variável, ora em uma só extremidade, ora em ambas.

Pontuações. - Apresentam os seguintes caracteres:

1) Pares inter-vasculares, areolados, grandes, nitidamente alternos, de forma elíptica ou circular, mais comumente poligonais, com abertura em fenda estreita, horizontal.

2) Pares radiais (raios vasculares), semi-areolados, tamanho e formas muito variáveis, ora alternos, ora opostos, abertura em fenda, horizontal ou oblíqua, muito ampla.

3) Pares parênquima-vasculares, semi-areolados, alternos, menos frequentes que os tipos anteriores, forma circular ou elíptica, fenda elítica, horizontal ou ligeiramente oblíqua.

Fibras. - Heterogeneas, raras homogêneas septadas, com paredes relativamente delgadas, mais espessas ao nível dos anéis de crescimento, onde suas cavidades são muito reduzidas; septo em número variável, até 6. Comprimento e diâmetro, também bastante variável. Secção esférica, oval ou mesmo poligonal, disposição em fileiras radiais, levemente sinuosas em certos trechos.

Parênquima. - Com pequeno desenvolvimento para o longitudinal e bastante desenvolvido para o radial.

Parênquima longitudinal. - Pertence ao tipo paratraqueal secretor (26). Paredes dos elementos bastante delgadas, em visível contraste com as fibras. Diâmetro variável, sendo o maior, em geral, no sentido radial (corte transversal). Dispõe-se em pequenas séries de 2-6 elementos parenquimatosos, em altura.

Parênquima radial. - Raios muito numerosos de 10-16 por mm², pertence ao tipo II de Kribs (22), heterogêneos, predominantemente multiseriados, com maior frequência de 2-3 células de largura e de 2 células até 35 de altura, dotados na maioria das vezes de curtas azas.

Peculiaridades anatômicas. - Células secretoras ou células oleíferas: quer seja nos raios, quer seja no parênquima longitudinal, encontramos estes elementos secretores, tão caracterís-

ticos da família *Lauraceae*. Caracteriza-se pela extraordinária dimensão e conteúdo que encerra; no parênquima longitudinal, encontramos, de preferência, no nível dos vasos e medem geralmente até 170 micra de altura (corte tangencial). Nos raios, são encontrados, de preferência, nos ápices e correspondem, às vezes, a 1/3 da altura dos mesmos e medem até 140 micra no maior diâmetro.

Tilos. - Encontrados com muita frequência nas cavidades dos elementos vasculares. São de natureza celulósica, delgados e de paredes nitidamente pontuadas, observando-se algumas vezes tendência a esclerose.

Conteúdos. - No exame do material fresco, isto é, sem a tratamento prévio pelo hipoclorito, encontramos quase todas as células dos raios repletas de uma substância de aspeto granuloso, de cor amarelo-pardacento; algumas vezes nas próprias células do parênquima, ocorre esta substância; e as células secretoras do parênquima e dos raios encerram invariavelmente óleo essencial. Do mesmo modo, as células secretoras existentes no líber do caule e folha, bem como as do *mesófilo*, encerram normalmente gotículas de óleo essencial, facilmente evidenciado pelo Sudan IV. Embora com frequência relativamente pequena, encontramos ainda, nas imediações da bainha amilífera e, principalmente, nas camadas celulares mais externas do líber, (no pecíolo, nervura principal e no caule), pequenos feixes de rafídeos de oxalato de cálcio.

ÓLEO ESSENCIAL DE "PAU ROSA" NACIONAL

Graças à iniciativa do francês, M. Samain, foi começada em 1875 a industrialização do óleo essencial de "pau rosa" na França, cuja madeira para essa extração provinha da Guiana Francesa. Essa indústria continuou naquele país até princípio deste século, quando foi estabelecida a primeira fábrica de extração desse óleo essencial na Guiana Francesa (3).

Já em 1924, Le Cointe (23), no seu acatado livro sobre as plantas da bacia amazônica, mencionava o nosso óleo essencial de "pau rosa", que em 1926 entrava no mercado mundial (14)*.

Assim se referia Le Cointe (23) sobre nosso óleo de "pau rosa": "É extraído por destilação da madeira de uma árvore que se encontra na bacia do Rio Oyapock, tanto nas matas da margem brasileira como nas da margem francesa. Esta árvore é provavelmente o *Oreohaphanes caudata* Nees (Laurácea). A essência de "pau rosa" é um líquido incolor; muito fluido, de odor agradável (mistura de rosa, limão e bergamota), oxidando-se facilmente ao ar, tornando-se então xaroposa, amarelo, com cheiro de terebentina. É composta em grande parte de linalol e utilizada na perfumaria".

Em 1933, surgem os primeiros estudos químicos realizados em nosso óleo de "pau rosa": — o de Simmons (29), que aborda principalmente o deseamento do linalol, o principal constituinte dessa essência, com cerca de 93 %, havendo comentado que o método de Glichitch apresentava resultados demasiado altos e aconselhava o método de destilação; o de Freise (9), cujo resumo dado pelo "Chemical Abstracts" diz o seguinte:

"O óleo destilado da madeira ou casca da genuína árvore "pau rosa" (*Aniba rosaeodora* var. *amazonica*) dá as seguintes constantes médias: α_D^{20} 0,9055—0,9220; poder rotatório (20°) + 5°45' a + 6°10'; n_D^{20} 1,4585 — 1,4620; solúvel em álcool a 70 %, 3,5 volumes. Outras sete espécies de Lauráceas, das quais se extraem óleos, que são usados como substitutos, são descritas".

A "Revista de Química Industrial" (37), de fevereiro de 1934, apresentava um resumo extraído da "Perf. Essent. Oil Record", de outubro de 1933, que dizia:

"A essência de "pau rosa" do Brasil distingue-se da essência de Cayenne por sua densidade maior (0,880 — 0,886) e por seu poder rotatório, situado entre + 1° e — 1°. A essência do Brasil é utilizada em grande escala para o preparo do linalol. A dosagem deste álcool na essência de "pau rosa" é de capital

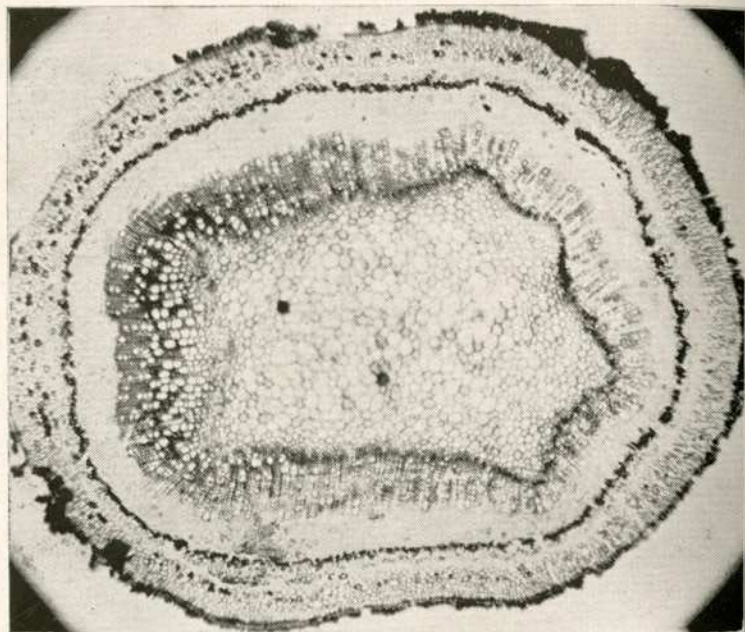
* Segundo Guenther (14), o início da produção do óleo de "pau rosa" na bacia amazônica, nos arredores de Maués e Itacoatiara, data de 1911.



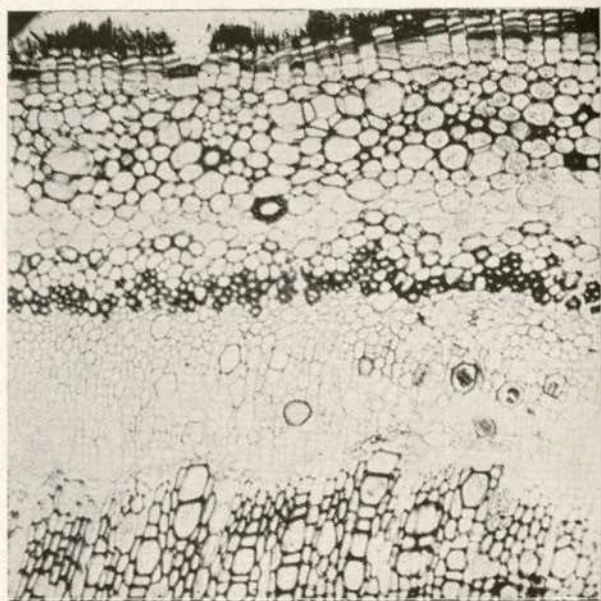
Aniba rosaeodora Ducke. Arvore com cerca de 7 metros de altura, cultivada no Jardim Botânico do Rio de Janeiro.



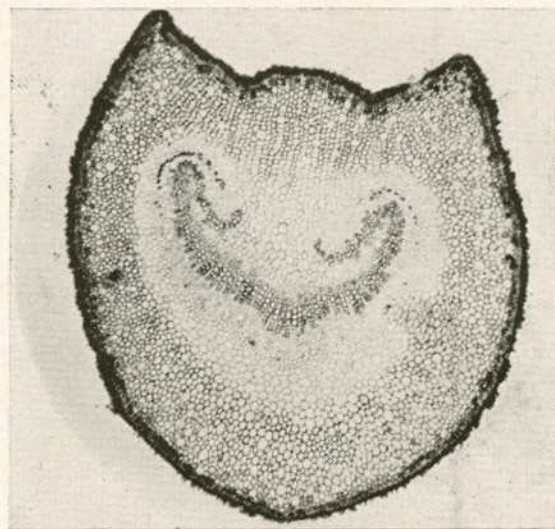
Aniba rosaeodora Ducke. Material do herbario do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.



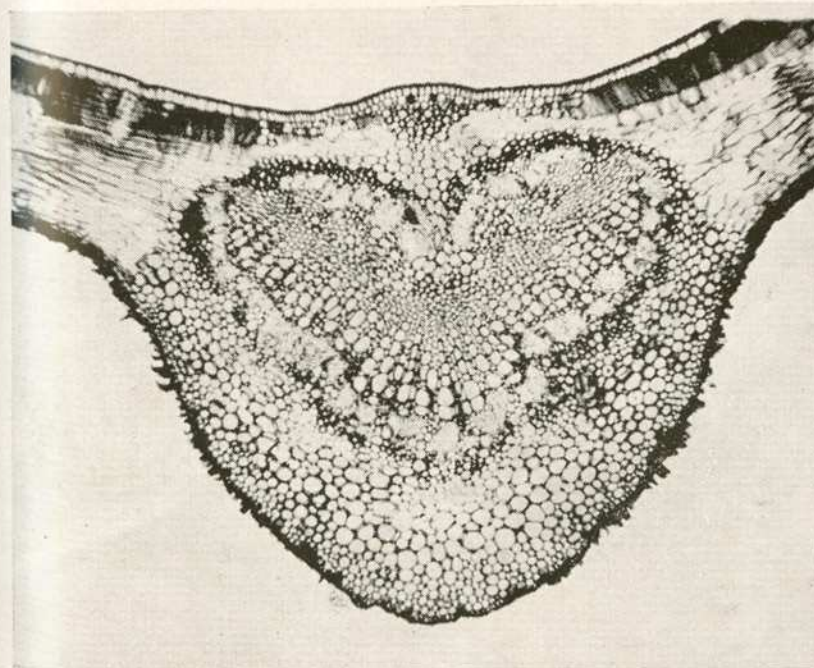
Fotomier. nº 1. - Caule, visto de conjunto $\pm 28 \times$.



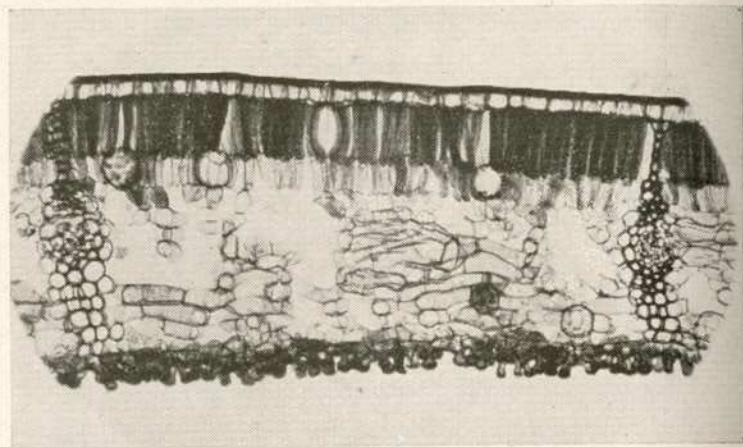
Fotomier. nº 2. - Caule, vista parcial $\pm 130 \times$.



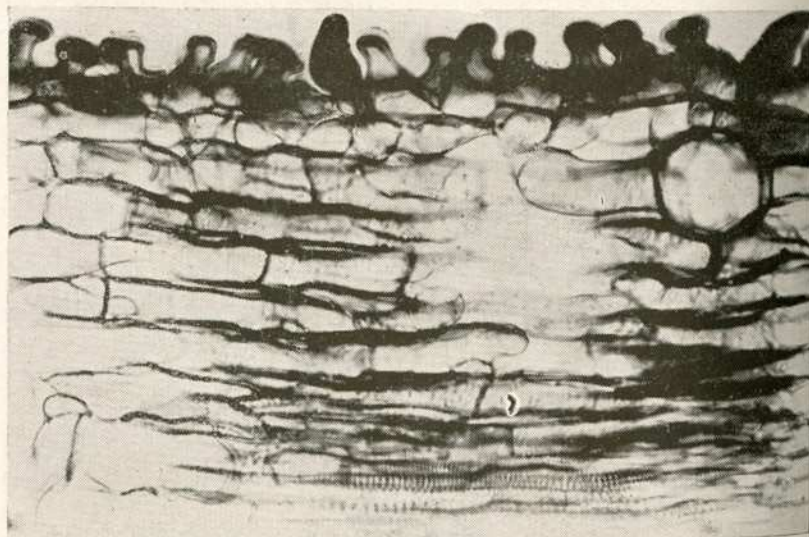
Fotomier. nº 3. - Pecíolo $\pm 25 \times$.



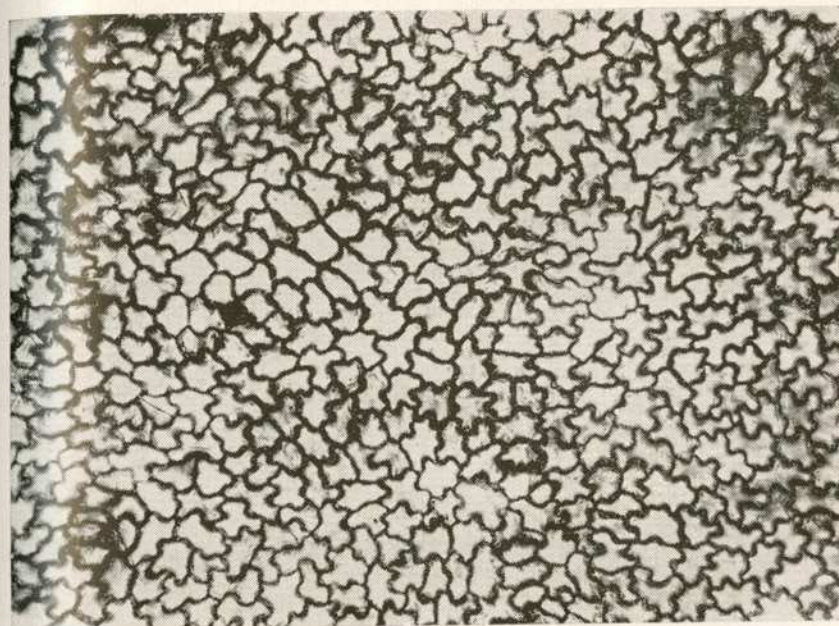
Fotomier. nº 4. - Nervura principal $\pm 65 \times$.



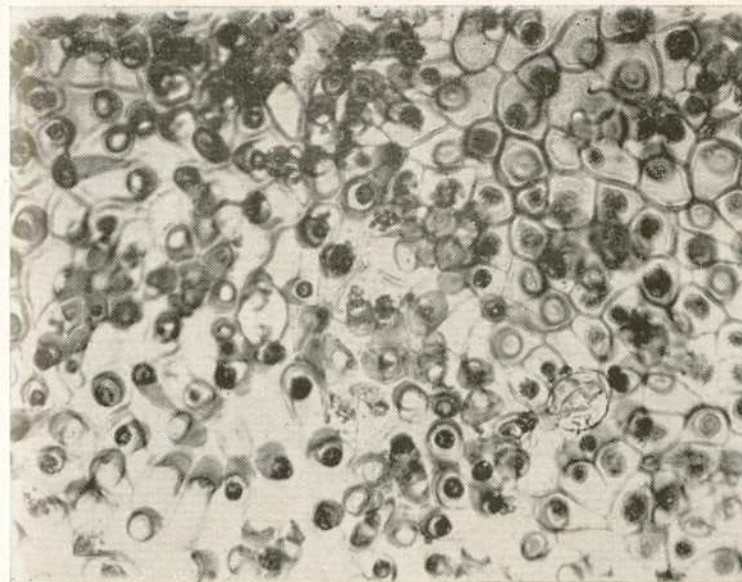
Fotomier. nº 5. - Limbo $\pm$ 110 $\times$.



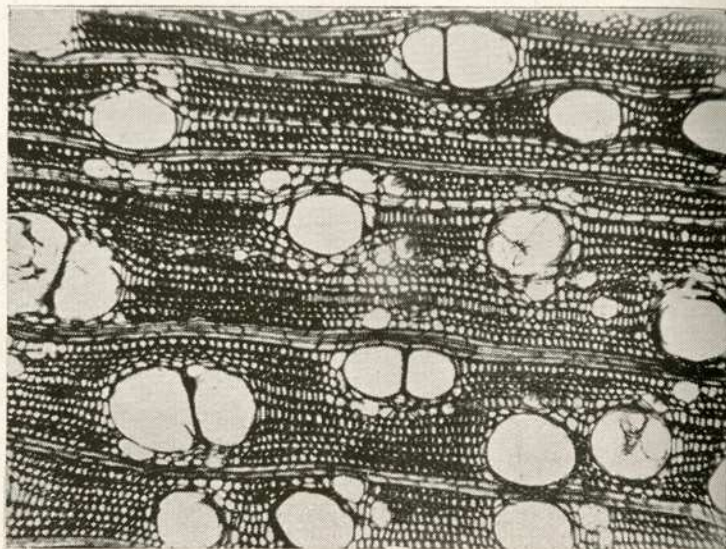
Fotomier. nº 6. - Folha, corte transversal do limbo — epiderme inferior, exibindo tricomas e papilas $\pm$ 360 $\times$.



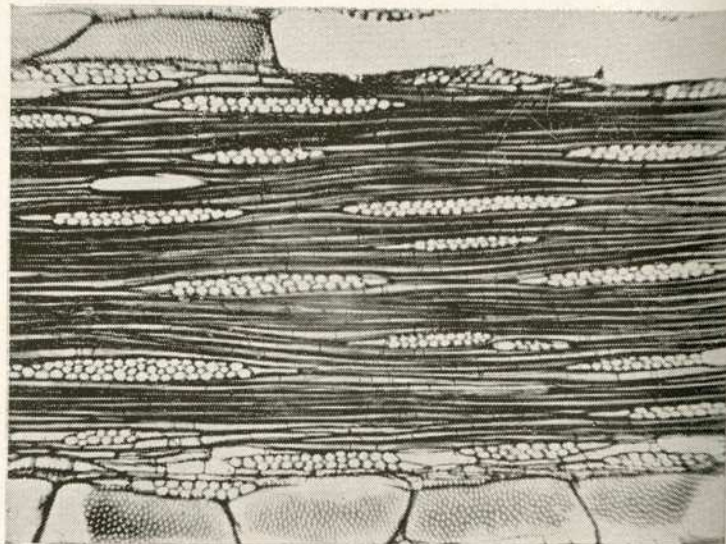
Fotomier. nº 7. - Epiderme superior $\pm$ 170 $\times$.



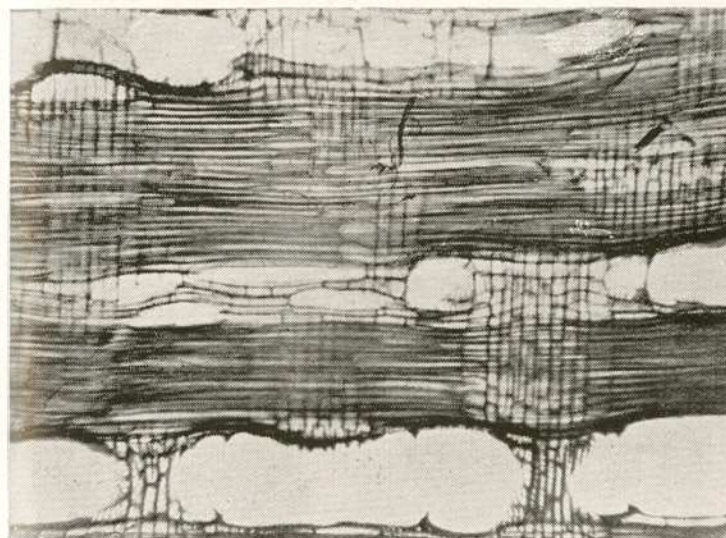
Fotomier. nº 8. - Epiderme inferior $\pm$ 300 $\times$.



Fotomier. nº 9. - Lenho secundário, corte transversal $\pm$ 65 $\times$.



Fotomier. nº 10. - Lenho secundário, corte longitudinal tangencial $\pm$ 65 $\times$.



Fotomier. nº 11. - Lenho secundário, corte longitudinal radial $\pm$ 65 $\times$.

importância. A acetilação dá resultados muito baixos, devido à decomposição duma parte do linalol. O método de Glichitch (formilação a frio) indica o teor em alcoois totais; ora, a essência de "pau rosa" encerra, ao lado do linalol, cerca de 5 % de *terpineol*, 2 % de *geraniol* e 1 % de *nerol*. Na prática, dosa-se o linalol, determinando a parte que destila entre 194 e 205°. Exige-se muitas vezes um mínimo de 85 % de linalol. A análise de grande número de amostras indicou que uma boa essência deve conter ao menos 90 % d'este álcool".

As primeiras análises, realizadas no Brasil, nesse óleo essencial do Amazonas e Pará, são publicadas em 1938.

Enio Leitão (24), fracionando amostras dessa essência, obteve o seguinte resultado:

Fração entre 194° e 196° C	56 %
" " 196° e 210° C	35 "
Resíduo polimerizado	9 "
	100 %

Reunindo as duas primeiras frações e submetendo-as à destilação, encontrou ele este resultado:

Fração retificada entre 194° — 196° ..	62,5 %
" " " 196° — 210° ..	20,0 "
Resíduo polimerizado	17,5 "
	100,0 %

Na determinação dos índices físicos, Leitão (24) encontrou poder *levo-rotatório* na essência, o que causou estranheza ao químico do "Consórcio dos Extratores de Essências Vegetais", com sede em Manaus, R. M. Veiga (33), que sempre achou poder *dextro-rotatório* no óleo de "pau rosa", cujo desvio oscila entre + 0°30' e + 4°30'.

Acreditou Veiga (33) que as amostras fornecidas ao Enio Leitão (24) não tiveram origem no Amazonas.

Veiga (33), também fraccionando o óleo de "pau rosa" amazonense, encontrou o resultado abaixo:

Até 100° C	1,2 %
De 100° C a 194°	4,3 "
De 194° C a 205°	85,5 "
Resíduo	8,7 "



Aniba rosaeodora Ducke. Arvore com cerca de 6 metros de altura, cultivada no Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Em 1939, volta Ênio Leitão (25) a abordar o assunto e, de modo estranho, não menciona sequer o trabalho de Veiga (33), limitando-se a fazer considerações em torno das essências de "pau rosa", nacional e estrangeira.

Gonggripp (16), ainda em 1939, lançou um artigo sobre nosso óleo de "pau rosa", mostrando sua importância na indústria de perfumes.

Guenther (14), conhecido especialista em óleos essenciais e que acaba de lançar um interessante e útil livro sobre este assunto, teve também ocasião de focalizar o nosso óleo de "pau rosa".

Após percorrer várias fábricas amazonenses dêse óleo essencial, obtendo dados estatísticos, fotografias dessas fábricas e de diversas paisagens do Amazonas, voltou aos Estados Unidos e publicou um longo artigo sobre o presente assunto.

Estando em contacto com R. de Menezes Veiga, já referido, obteve Guenther (14) dêse químico do "Consórcio de Óleos Essenciais" os limites físicos e químicos do óleo de "pau rosa", que são:

Densidade a 15° C	0,875 a 0,881
Densidade a 20° C	0,872 a 0,878
Poder rotatório	-0°30' a +4°30'
Índice refração a 20° C	1,4580 a 1,4610
Índice de ácido	0,923 a 1,250
Índice de saponificação	1,460 a 1,670
Índice de éster	6,5 a 6,7
Solubilidade—solúvel em 4 a 6,5 volumes de álcool a 60%.	

Dado o valor dêse óleo essencial, as Revistas especializadas, de quando em quando, registram algumas notícias sobre o mesmo.

The Drug and Cosm. Industry de fevereiro de 1944 traz um comentário sobre um artigo publicado em *Agriculture in the America*, referente ao nosso óleo de "pau rosa", de autoria de B. D. Frane (10).

Dando êse esboço cronológico sobre os estudos feitos no óleo de "pau rosa" nacional, passemos a comentar os trabalhos referentes ao doseamento do *linalol* na essência e as nossas pequenas contribuições ao estudo dêse óleo essencial.



DETERMINAÇÃO DO LINALOL NO ÓLEO DE "PAU ROSA"

A determinação do linalol nos óleos essenciais, quando este álcool terciário se acha associado a outros alcoois, constitui um problema, cuja solução vem sendo procurada por vários pesquisadores, desde o começo deste século.

Entre nós, este assunto foi abordado recentemente por Hoffmann e Maffei (18) e Gottlieb (17).

Os autores fizeram um estudo paralelo dos métodos, chegando a várias conclusões.

Hoffmann e Maffei (18), determinando o linalol do óleo de "pau rosa" pelo método de Fiore (11), de Glichitch (12) e de Boulez (4), concluíram que os dois primeiros apresentavam resultados mais ou menos concordantes, enquanto o de Boulez (4) acusava teor muito baixo de linalol.

Gottlieb (17), realizando os mesmos experimentos e estudando um outro de sua autoria, baseado na desidratação do linalol pelo ácido oxálico seco e medida da água libertada, assinalou resultados mais altos com os métodos de Fiore (11) e de Glichitch (12), do que os encontrados por Hoffman e Maffei. Com o uso do método de Boulez (4), achou também teor baixo de linalol, enquanto o método por ele estudado pelo ácido oxálico apresentava resultados perfeitamente concordantes com os de Fiore (11) e Glichitch (12), em torno de 91 g %.

Muito recentemente, Guenther (13), conforme dissemos, no seu acatado livro sobre óleos essenciais, além de mencionar os métodos de Fiore (11), Glichitch (12) e de Boulez (4), registra também o de Ikeda e Takeda (35), baseado na desidratação do linalol pelo cloreto de zinco ou iodo, que agem cataliticamente.

Colaborando ativamente com a "Associação Brasileira de Normas Técnicas", tivemos ocasião de realizar vários doseamentos de linalol no óleo de "pau rosa", pelo método de Boulez (4), cujos resultados oscilaram em torno de 76 %.

Empregando o método de Gottlieb (17) e o de Ykeda e Takeda (35), obtivemos resultados perfeitamente concordantes, cujo teor de linalol oscilou em torno de 91 %.

Em virtude da simplicidade e segurança destes dois métodos, até o momento, estamos inclinados a recomendá-los á A. B. N. T.

Por causa da sublimação do ácido oxálico, Gottlieb (17), usou um aparelho, munido duma coluna com cerca de 80 cm

de altura, cuja curvatura está ligada a um refrigerante, sendo a água coletada num tubo graduado ("trap"). A água é arrastada com o auxílio do toluol, enquanto que pelo método de Ykeda e Takeda (35) se usa o xileno para esse fim.

Estes autores aconselham o aparelho de Sterling e Bidwell (com "trap") nessa determinação.

Pelas experiências realizadas paralelamente, verificamos o seguinte:

O método de Gottlieb (17), embora exigindo um aparelho um tanto complexo, além de apresentar resultados exatos, determina economia de tempo, cerca de 2 horas.

Já o de Ykeda e Takeda, usando-se o iodo como catalizador, requer cerca de 7 horas, embora num aparelho muito singelo.

TRABALHOS REALIZADOS NO INSTITUTO DE ÓLEOS

Além dos estudos citados acima, nós, no Instituto de Óleos, realizamos outros ensaios em algumas amostras de óleo de "pau rosa", com a colaboração dos Colegas, Carlos Gitahy de Alencastro e Mário Amoroso Anastácio, cujos resultados apresentamos a seguir.

Algumas Constantes Físicas da Essência

Amostra	Densidade (d_{25}^{25})	Poder rot. (n_{20}^{20})	Ind. refr. (n_{20}^{20})
I	0,8768	+ 2° 76'	1,4646
II	0,8804	+ 1° 98'	1,4666
III	0,8731	+ 2° 18'	1,4646

Analisando outra amostra de essência de "pau rosa", encontramos o seguinte resultado:

	Óleo original	Destilado (176—198° C)
Densidade (25/25°)	0,8731	0,8690
" (30/30°)	0,8702	0,8660
Ind. refr. (28°)	1,4610	1,4592
" " (20°)	1,4646	1,4629
" " (35°)	1,4578	1,4559
Pod. rot. (25°)	+ 2° 18'	+ 2° 19'
Linalol (Método de Boulez)	78,85	85,50 %

O "destilado" analisado foi obtido da seguinte maneira:

Tomamos 100 cm³ da essência e passamos para um balão de Ladenburg, com capacidade para 250 cm³, e procedemos á destilação, cuidadosamente. Obtemos, então, as seguintes frações:

176° a 194° C	30 cm ³
194° a 195° C	25 "
195° a 196° C	15 "
196° a 197° C	7 "
197° a 198° C	3 "
Resíduo	20 "
	100

As frações reunidas (176°—198° C) resultaram o "destilado" acima referido.

À primeira vista, parece estranho havermos obtido maior percentagem de fração da essência destilada acima de 177°—179° C. temperatura de destilação do linalol.

Essa questão pode ser interpretada da seguinte maneira:

O linalol, em pequena parte, se encontra na essência sob a forma de ésteres, que apresentam ponto de ebulição acima de 177°—179° C. Além disso, há formação das misturas azeotrópicas, que dificultam conhecer exatamente o ponto de ebulição duma substância, quando se encontra em mistura com várias outras.

Quanto à percentagem relativamente baixa de *linalol*, encontrada no "destilado", além da deficiência apontada ao método de Boulez (4)*, pelo qual ele foi doseado, há outra explicação:

Conforme relata Jacobs (19), sendo confirmado por outros autores, o *linalol*, durante sua destilação, se descompõe parcialmente.

Embora essa decomposição não tivesse sido muito intensa, foi o suficiente para determinar um resultado relativamente baixo de *linalol* no "destilado".

Segundo Schmidt (32), o *linalol* se apresenta sob duas formas óticamente ativas: o *levo-linalol* e o *dextro-linalol*.

* Conforme foi dito anteriormente, o resumo dado pela *Revista de Química Industrial* (37), extraído da *Perf. Essent. Oil Rec.*, dizia, entre outras cousas, o seguinte quando se referia ao método de doseamento por acetilação do *linalol* (Boulez): "A acetilação dá resultados muito baixos, devido á decomposição duma parte do *linalol*".

O "óleo essencial de pau rosa de Caiena", como mostram os vários tratados sobre óleos essenciais (15 e 28), apresenta *poder rotatório negativo*, em virtude de, certamente, conter forte percentagem do *l-linalol* (—10° a —20°).

O nosso óleo de "pau rosa", ao contrário, revela *poder dextro-rotatório* (+ 0,14° a + 2° 18').

Essa diferenciação é bem assinalável entre os dois óleos essenciais.

Em vista do poder dextro-rotatório do óleo brasileiro, cujo teor de *linalol*, como foi dito, oscila em torno de 91 %, acreditamos conter o mesmo maior percentagem do *d-linalol*, embora em mistura com *l-linalol* e outros constituintes óticamente ativos da essência, tal como o *d-terpineol*.

SÔBRE AS APLICAÇÕES INDUSTRIAIS DO ÓLEO ESSENCIAL DE "PAU ROSA"

O maior consumo de nossa essência é feito em perfumaria, cosméticos, sabonetes, etc., em virtude de conter alto teor de *linalol*, cerca de 91 %, como já frizamos.

Quase sempre, os industriais, por destilação, separam o *linalol* da essência e o esterificam com os ácidos butírico, salicílico, isobutírico, acético, fórmico, cujos ésteres resultantes, com seus aromas peculiares, são usados em determinados perfumes e outros produtos de toucador (39).

No mercado, encontram-se alguns sabonetes famosos, como o "Phebo" e o "Rotenol", que são aromatizados com o óleo de "pau rosa".

Em vários manuais de perfumaria, são freqüentes as fórmulas contendo a essência "in natura", o *linalol* e seus ésteres derivados, conforme apontamos acima.

Sobrinho (40), por exemplo, em seu valioso livro sobre perfumes, consignou várias fórmulas de "extratos compostos", "loções perfumadas", "Água de Colônia", "aguas aromáticas", "perfumes sem álcool", "óleos perfumados". etc., que encerram o óleo essencial de "pau rosa".

Winter (41) também fez o mesmo, em seu tratado sobre perfumaria.

Na indústria de bebidas, vamos também encontrar a aplicação do óleo em estudo.

Através do nosso Amigo, Enologista Jehovah W. Rosa, do Instituto de Fermentação (Ministério da Agricultura), sabemos que na capital do Amazonas, Manaus, é muito conhecido e apreciado, desde muito, um licor denominado — “Licor de Rosas”, preparado com o óleo essencial de “pau rosa”.

Os fabricantes desta bebida, para torná-la um tanto original, introduzem nos frascos que a contêm fragmentos de madeira de “pau rosa”, que se cobrem, depois de algum tempo, de cristais de sacarose, que muito impressionam os consumidores.

Além disso, os frascos trazem também um rótulo contendo uma estampa de uma bonita rosa.

Segundo ainda Jehovah, certo país europeu (talvez a Holanda) explora bebidas similares, com base também no óleo de “pau rosa”.

No que diz respeito à *ação medicinal do óleo em estudo*, sabemos também de fonte fidedigna que o povo amazonense faz uso freqüente do óleo de “pau rosa” para combater o reumatismo, artritismo, nevralgias, etc., friccionando o mesmo nas partes doridas.

Em associação com outras substâncias balsâmicas, como o mentol, a essência tem ação curativa mais pronunciada.

Sobre o uso medicinal interno, não tivemos ainda conhecimento; mas é provável que as infusões com a casca dessa laurácea sejam de valor medicamentoso pronunciado nas doenças acima assinaladas e outras.

DADOS ESTATÍSTICOS (38)

(Produção do óleo “pau rosa”)

Ano	Amazonas		Pará	
	Quantidade (Kg)	Valor (Cr\$)	Quantidade (Kg)	Valor (Cr\$)
1935	76.787	1.919.675	6.565	170.690
1936	80.742	3.018.550	10.076	251.976
1937	126.786	3.627.474	33.509	1.431.310
1938	83.271	2.548.093	25.519	1.190.389
1939	109.490	3.893.245	57.388	2.731.278

Ano	Amazonas		Pará	
	Quantidade (Kg)	Valor (Cr\$)	Quantidade (Kg)	Valor (Cr\$)
1940	173.473	6.174.604	46.778	2.467.527
1941	262.820	20.187.176	61.334	4.223.858
1942	240.170	36.243.576	27.353	3.008.830
1943	137.090	20.453.826	32.643	4.047.732
1944	300.625	30.693.813	33.978	4.155.897

SITUAÇÃO ATUAL DA INDÚSTRIA DE ÓLEO DE “PAU ROSA”

Em outubro de 1947, nosso Colega Camões Orlando, do Instituto de Óleos, por solicitação do seu Diretor, Prof. Joaquim Bertino de Moraes Carvalho, esteve em Manaus e obteve de industriais e da “Associação Comercial do Amazonas”, com sede nessa cidade, informações sobre a indústria do óleo essencial de “pau rosa”.

Por terem os norte-americanos principais compradores do nosso óleo, durante a última Grande Guerra, feito grandes compras desse nosso produto, o mercado se encontrava praticamente paralizado e as fábricas, devido aos seus estoques de óleo de “pau rosa”, também não funcionavam.

Como está acontecendo com a “Castanha do Pará”, tudo leva a crer que o comércio do óleo de “pau rosa” tende a se normalizar em breve.

CONCLUSÕES

1) Existe na Guiana Francesa uma Laurácea, descoberta por Aublet (1762-1764), que a classificou com o nome *Licaria Guianensis* (“Bois de Rose Femelle”), produtora de óleo essencial.

2) De acordo com os estudos botânicos do Naturalista Adolpho Ducke, as Lauráceas da bacia amazônica produtora do nosso “óleo essencial de “pau rosa” são a *Aniba rosaeodora* Ducke e a *Aniba Duckei* Kosterm. ou *Aniba rosaeodora* var. *amazonica* Ducke.

3) Nosso óleo de "pau rosa", extraído da *Aniba rosaeodora* Ducke apresenta poder *dextro-rotatório*, enquanto o de "Bois de Rose Femmelle", da Guiana Francesa, é *levo-rotatório*.

4) A determinação do *linalol*, principal constituinte dessas essências, pelo método de Boulez (acetilação em presença do xilol) apresentou resultados baixos, sendo o por desidratação, estudado por Ikeda e Gottlieb, revelado resultados concordantes, cêrca de 91 %.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ANÔNIMO, *A essência de pau rosa do Brasil*. Perf. Essent. Oil Record, outubro 1933; cit. in Rev. Quim. Ind. p. 187, fevereiro 1934, nº 25, Rio de Janeiro.
- (2) ANÔNIMO, *Linalool Determination*. Perf. Essent. Oil Record, 38: 288, 1947, cit. in Drug & Cosm. Ind., Dec. 1947, p. 829.
- (3) ANÔNIMO, *Le bois de rose*. Drug Cosm. Ind. (1947), 61, nº 2, 176-177 e 263-264.
- (4) BOULEZ, Bull. soc. Chim. 4,1 (1907), 177.
- (5) *Conclusões e Recomendações da 1ª Reunião de Anatomistas de Madeira*. Rodriguésia, nº 11 (1937) 373-382; Brasil.
- (6) DOP, P. ET GAUTHÉ, *Manuel de Technique Botanique, Histologie. Microbie Végétale* (1928), Deucième ed. - J. Lemaire edit. Paris.
- (7) DUCKE, A., *Plantes Nouvelles ou Peu Connues de la Région Amazonienne* (1930), IV série, Arquivos do Jardim Botânico do Rio Janeiro, 5, pág. 109, est. IV, fig. 5.
- (8) DUCKE, A., *Lauráceas Aromáticas da Amazônia Brasileira*. Anais da Primeira Reunião Sul-Americana de Botânica, c, p. 55 (1938); Rio de Janeiro.
- (9) FREISE F. W., *South American rose-wood oil and its original plants*. Perf. Essent. Oil Rec. 24, 307-8 (1933); cit. in Chem. Abstr. 28, p. 2843 (1934).
- (10) FRANE, B. D., *Essência de pau rosa do Brasil*. Agriculture in the Americas, 7-19, janeiro (1941); cit. in Drug Cosm. Ind., fev. (1947). e Rev. Quim. Ind., dez. (1947), p. 25; Rio de Janeiro.
- (11) FIORE, *News Capsule* (Essential Oil Association of U. S. A.), nº 15 (1943).
- (12) GLITCHITCH, L. S., *Estimation of easily dehydrated alcohols in essential oils*. Compt. rend. 177, 268-70 (1923); cit. in Chem. Abstr., 17 p. 3226.
- (13) GUENTHER, ERNEST. *The Essential Oils*, p. 276 (1948); New York.
- (14) GUENTHER, ERNEST, *Oil of Bois de Rose*. Am Perf. Essent. Oil Rev. may-june (1941), p. 31-39.
- (15) GILDEMEISTER AND HOFFMANN, *The Volatile Oils*, 11, p. 479.
- (16) GONGGRIFF, J. W., *The importance of the yield of rosewood oil obtained from Aniba rosaeodora Ducke*. Ber. Afdeel. Handelsmuseum Koninkl. Ver. Koloniaal Inst. nº 138, 312 (1939); Chem. Zentr. 1941, 1, 2739; cit. in Chem. Abstr. 37 (1943), p. 6406.
- (17) GOTTLIEB, OTTO RICHARD, *Novo método rápido para a determinação quantitativa do linalol*. Rev. Quim. Ind., Dez. (1947), pág. 222; nº 188; Rio de Janeiro.
- (18) HOFFMANN, A. E. MAPPEI, F. J., *A determinação do linalol*. Anais Ass. Quim. Brasil, 6 nº 2 (1947), p. 93.
- (19) JACOBS, MORRIS B., *Terpene Alcohols as Flavoring*. The American Perfumer and Essential Oil Review, sept. 1946, p. 54.
- (20) KULKA, KURT, *Esterification with Acid Anhydrides, Acid Chlorides*. Am. Perf. Essent. Oil Rec., march, 1948, p. 251.
- (21) KOSTERMANS, A. J. G. H., *Revision of the Lauraceae, V, a Monograph of the genera: Anaueria, Beilschmiedia (American species) and Aniba*. Mededelingen van het Botanisch Museum en Herbarium van de Rijks Universiteit te Utrecht, 35, pág. 924.
- (22) KRIEBS, D. A., *Salient lines of structural specialization in the wood rays of Dicotyledons*. The Botanical Gazette, 96, nº 3, págs. 547-557, U. S. A.
- (23) LE COINTE, PAUL, *Apontamentos sobre as sementes oleaginosas, os bálsamos e as resinas da Floresta Amazônica*, p. 33 (1924). Rio de Janeiro.
- (24) LEITÃO, ÊNIO LUIZ, *Óleo essencial de pau rosa*. Rev. Quim. Ind., Junho (1938), 18, nº 74; p. 226, Rio de Janeiro.
- (25) LEITÃO, ÊNIO LUIZ, *Algumas notas sobre o óleo de pau rosa*. Rev. Quim. Ind. 8, nº 87 (1939), 25,27-8; 321, 324; Rio de Janeiro.
- (26) MILANEZ, F. R., *Nota sobre a classificação do parênquima do lenho*. Rodriguésia 8, nº 17 (1944), pág. 1-14; Rio de Janeiro.
- (27) MIRANDA BASTOS, ARTUR, *Os Paus Rosa da indústria da essência*. Rodriguésia, nº 16, set.-dez. (1943), pág. 45; Rio de Janeiro.
- (28) PARRY, ERNEST J., *The Chemistry of Essential Oils and Artificial Perfumes*, 1, pág. 149.
- (29) SIMMONS, W. H., *Dosagem dos alcoois totais (linalol) em essência de pau rosa e nas que possuem um grupamento OH*. Perf. Essent. Oil Rev. (1939), 30, nº 10, 347-348, 19; cit. in Rev. Quim. Ind. dez. (1940), 418; Rio de Janeiro.
- (30) SIMMONS, W. H., *Brazilian bois de rose oil*. Perf. Essent. Oil Rec. 24, 338 (1933); cit. in Chem. Abstracts, 28, p. 4173 (1934) e Brit. Chem. Abstr. B., p. 1084 (1933).
- (31) SOLEREDER, D. H., *Systematic Anatomy of the Dicotyledons*. 2: 702-706 e 1040-1043, Oxford, (1908).
- (32) SCHMIDT, ERNESTO, *Tratado de Química Farmacêutica*, Barcelona.
- (33) VEIGA, R. M., *Óleo essencial de pau rosa*. Rev. Quim. Ind. nº 82, fev. (1939), p. 22; Rio de Janeiro.

- (34) WATTIEZ, F. R. ET STERNON, F., *Eléments de Chimie Végétale*. Masson Cie. Edit.; libraires de L'Académie de Medicine (1935); Paris
- (35) YKEDA E TAKEDA, *J. Chem. Soc. Japan*, 57 (1936) 442. *Chem. Abstracts* 30 (1936), 5907.
- (36) AUBLET, *Histoire des plantes de la Guiane Française*, 1775.
- (37) *Revista de Química Industrial*, fevereiro de 1934
- (38) *Serviço de Estatística da Produção, Ministério da Agricultura, Indústria Brasileira de Óleos e Gorduras Vegetais*, 1935-44.
- (39) BURGER, VON ALFONS M., *Leitfaden der Modernen Parfümerie*. Walter de Gruyter & Co. Ed. Berlin, 1930.
- (40) SOBRINHO, JOSÉ ANTONIO, *Perfumes - Formulário Prático de Perfumaria*. Edições Leep Ltda., São Paulo.
- (41) WINTER, FRED, "*Perfumeria Moderna*". (Versão de Martin Krämer). - Editorial Gustavo Gili S. A., Barcelona, 1944.

(Presentado al II Congreso Sudamericano de Botánica, Sección Anatomía y Morfología Vegetal, en la sesión del 14 de octubre de 1948).
