

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO FARMACOGNÓSTICO DE *PTYCOPETALUM OLACOIDES* BENTHAM (OLACACEAE), CONHECIDA POPULARMENTE POR MUIRAPUAMA.*

JANETTE MACIEL PACHECO
Livre-Docente e Professora
de Farmacognosia das
Faculdades de Farmácia da
UFF e UFRJ.

INTRODUÇÃO

A autora pretende, ao estudar esta espécie, ampliar conhecimentos com outros órgãos do vegetal, já que a parte utilizada, atualmente, é a raiz, e a extração da mesma resulta na destruição da planta. Ocorre ainda, o fato de que Rodolpho Albino (35) recomenda o emprego das cascas, deixando claro que o lenho da raiz, quase não encerra alcalóide.

Após rápido levantamento bibliográfico, ficou constatada a existência de poucos trabalhos sobre a espécie em referência, o que contribuiu de certa forma para aumentar o interesse a respeito da *Ptycopetalum olacoides* Bentham, popularmente conhecida por muirapuama.

POSIÇÃO SISTEMÁTICA DE *PTYCOPETALUM OLACOIDES* BENTHAM NO SISTEMA DE ENGLER (39).

Divisão – Embriofita sifonogama (*Embryophyta siphonogama*) – 2.^o

Sub-divisão – Angiospermas (*Angiospermae*)

Classe – Dicotilédones (*Dicotyledoneae*)

Sub-classe – Arquiclamídeas (*Archichlamydeae*)

Ordem – Santalales

Família – Olacáceas (*Olacaceae*)

Gênero e espécie – *Ptycopetalum olacoides* Bentham.

FAMÍLIA – OLACACEAE

Árvores ou arbustos, erectos, escandentes ou volúveis, raramente subarbustos. Folhas alternas, mais raramente opostas, inteiras, raro denteadas, geralmente penínervas, pecíolo geralmente flexuoso. Estípulas nulas. Inflorescência geralmente axilar, pauciflora, cimosas, modificada em ráce-mos ou espigas ou ainda contraída em capítulos, mas raramente formando panículas multifloras axi-lares ou terminais. Flores geralmente pequenas, esverdeadas, amareladas ou alvas, raramente purpu-

(*) Trabalho realizado na Disciplina de Farmacognosia do Departamento de Farmácia da Faculdade de Farmácia da U.F.F.

rescentes, aromáticas, heteroclamídeas, actinomorfas, geralmente hermafroditas. Cálice geralmente inconspícuo, 4-5, mais raramente 6-denteado, lobado ou partido, lobos ou sépalos imbricados ou abertos na base, livre ou concrecido com o disco ou com o ovário, não raro na maturação consideravelmente aumentado e encobrindo o fruto. Pétalos 4-5, mais raramente 6, livres ou concrecidos em uma corola campanulada ou tubulosa, inseridos na margem do disco, de floração valvar, só por excessão imbricados. Estames 4-10, mais raramente 12, diante dos pétalos ou alternos com eles, com o dobro ou o triplo, raras vezes tantos quanto os pétalos, geralmente férteis, às vezes alguns transformados em estaminódios; filetes livres entre si, raríssimamente monadelphos; anteras com 2 tecas, rimosas, eretas, versáteis, mais raramente introrsas. Disco ora cupulado, ora anelar, ora em escamas, podendo ser livre ou aderido ao cálice ou ovário. Ovário livre ou cercado na base pelo eixo floral caliciforme, 2-5 locular na base, raras vezes até o ápice, raramente unilocular. Placentas geralmente livres, das quais pendem 1, raramente 2 óvulos delgados, longos e virados; estilete simples, curtíssimo com estigma pequeno, inteiro, 2-3, mais raro 4-5 lobado. Fruto freqüentemente uma drupa ou assemelhando-se a uma noz coberto pelo cálice aumentado; sempre uma semente. Sementes pêndulas no ápice da cavidade, eretas e aderidas à placentas. Albumem copioso, carnoso, inteiro, liso, rugoso ou lobado, em cujo ápice o embrião pequeno, é alojado, raramente o embrião tem o comprimento do albumem. (18)

A Família apresenta 27 gêneros com cerca de 230 espécies pantropicais (18).

GÊNERO E ESPÉCIE – *PTYCOPETALUM OLACOIDES* BENTHAM.

Habitat

Largamente distribuída no Norte do Brasil – Amazonas.

Sinonímia vulgar

Marapuama, marapuana, muirapuama (11).

Sinonímia científica

Symplocos obovata D. C.

Liriosma ovata Miers

Dulacia ovata (Miers) Lyons.

Etimologia

Muirapuama vem de muira (ou muyra), que significa lenho ou árvore e puama – forte, potente. Segundo outros muyra (ou melhor puyra), significa colar e apuam ou puam, arredondado ou esférico, nome esse talvez originado da forma dos frutos da planta, que é provável, serviam de adorno para as nossas índias (35).

Diagnose

Árvore, com folhas alternas, 5-9 cm de comprimento, oval-elípticas ou oblongo-acuminadas, de base estreita, com costa saliente em baixo, verdes-escuras, cachos axilares curtos, com pequenas brácteas caducas. Flores odorantes; cálice de 5 dentes, pétalas de 1 cm, lineares, pilosas em baixo, de margens involutadas, com 7 estames em geral, dos quais 5 são opositipétalos, estilo com 5 ou 8 mm. Frutos – drupa ovóide (8).

ESTUDO ANATÔMICO

Material e Métodos

Os cortes para exame microscópico, foram feitos com auxílio da navalha histológica

e do micrótomo tipo Ranvier, colocando-se fragmentos da planta seca (raiz, caule e folhas), entre medula de "embauba – Cecropia sp.", numa espessura média de 8 micra.

Todo material empregado no estudo anatômico, foi fixado segundo a técnica usual (12) – fixador FAA.

Na diafanização, utilizamos a solução de hipoclorito de sódio a 50%.

Empregamos para a dissociação epidérmica a mistura de Jeffrey – ácidos crômico e nítrico em partes iguais (12) e a maceração de Schulze – cristais de clorato de potássio e ácido nítrico a 10% em partes iguais (12).

As epidermes dissociadas, após lavagem em água destilada, foram coradas pela safranina e montadas em gelatina glicerizada.

Utilizamos apenas preparações semi-permanentes, empregando para tal, vários corantes como: hematoxilina e safranina (coloração simples) e verde iodo X vermelho do congo (dupla coloração).

Em nossas observações utilizamos o microscópio Bausch & Lomb e Elka Wetzlar (ocular: 10X e 12X; objetivas: 6X, 10X e 44X).

As medidas dos elementos microscópicos foram realizadas com auxílio da ocular de "Leitz", após prévio cálculo de coeficiente micrométrico, utilizando para tal, o micrometro objetivo "Leitz" de 0,01 mm.

As fotomicrografias foram obtidas por nosso intermédio, empregando o fotomicroscópio Jena.

ESTUDO ANATÔMICO DA FOLHA

Em material dissociado da lâmina foliar, observamos:

Epiderme adaxial – Examinada de face (fig. 1), as células exibem contorno poligonal, variando de quatro à sete o número de lados, predominando a forma pentagonal, com paredes levemente onduladas. Ausência de estômatos e de qualquer tipo de pêlos.

Epiderme abaxial – Examinada de face (fig. 2), mostra como as anteriores, contorno poligonal, de quatro a seis lados, entretanto bem menores, com predominância da forma pentagonal e visivelmente papilosa. Os estômatos, apresentam-se quase sempre isolados, cercados geralmente, por dois anéis de células epidérmicas, podendo ser considerados do tipo paracítico. Observamos como na epiderme adaxial, ausência de pêlos.

Limbo

Em secção transversal do limbo (figs. 3 e 4), na região próxima a nervura mediana, constatamos:

Epiderme adaxial – apresentando um único estrato de células retangulares, medindo internamente de 32-48 micra na direção periclínea por 16-32 micra na anticlínea. É revestida por uma cutícula espessa podendo atingir até 10 micra.

Epiderme abaxial – uniestratificada, papilosa (fig. 4), mostrando células retangulares, bem menores que as componentes da epiderme adaxial, medindo internamente de 20-35 micra na direção periclínea por 16-26 micra na anticlínea. A cutícula mostra a parede periclinal externa bem mais espessa ao nível das papilas, atingindo até 10 micra.

Mesofilo – heterogêneo, assimétrico, exibindo 2 estratos de células paliçadas com o mesmo perfil, de paredes levemente espessadas, medindo de 20-35 micra de altura por 12-26 micra de largura, seguido de 6-7 estratos de células que integram o tecido lacunoso.

Em todo mesofilo, ocorrem numerosos idioblastos sub-circulares de paredes finas, que encerram drusas de oxalato de cálcio, prismas e cristais pulverulentos.

Os feixes vasculares acham-se espalhados no parênquima lacunoso e vêm acompanhados por fibras e esclerócitos.

Nervura

Em corte transversal, ao nível da nervura central, (figs. 5 e 6), observamos: contorno (côncavo – convexo).

Epiderme adaxial – mostra um só estrato de células, de contorno quase isodiamétrico, internamente de 20-32 micra na direção anticlínea por 16-20 micra na periclínea.

As células apresentam-se revestidas por uma cutícula espessa medindo até 10 micra.

Epiderme abaxial – mostra um só estrato de células, de contorno quase isodiamétricas, pilosas, medindo internamente de 16-25 micra na direção periclínea por 16-20 micra na anticlínea. Aqui a cutícula, apresenta a parede periclinal externa mais espessa ao nível das papilas.

As paredes periclíneas internas de ambas as epidermes são atingidas pelo espessamento do colênquima anguloso que as acompanha em 4-5 estratos, pela face abaxial e em 2-3 pela adaxial.

Logo após o colênquima observamos preenchimento por elementos comuns de parênquima, que mostra desenvolvimento discreto, sendo que na região inferior as células que se apresentam de forma aproximadamente isodiamétrica, são relativamente maiores que as componentes da epiderme adaxial, podendo atingir até 30 micra de diâmetro.

Observamos a presença de numerosos cristais de oxalato de cálcio sob forma de areia cristalina, prismas e com predominância das drusas.

No parênquima, após testes efetuados segundo Dop & Gautié (12), constatamos presença de resina e látex.

Periciclo fibroso contínuo, formado por 3-5 estratos de células.

O feixe vascular está disposto em arco aberto, onde vamos encontrar um liber externo e contínuo e um interno, restringindo-se a um maciço de células situadas na região central. O câmbio pouco visível, formado por 1-2 estratos de células tabulares. Os vasos lenhosos se arrumam em fileiras radiais e, as vezes, se agrupam 2 a 2, constituídos por 4-6 elementos vasculares sendo 1-2 de protoxilema e 3-4 de metaxilema. Entre eles, escasso parênquima. Os vasos crivosos e suas células companheiras, exibem parênquima farto, com cristais de oxalato de cálcio em forma de prismas.

Pecíolo

Em secção transversal do pecíolo (figs. 7 e 8), observamos:

Contorno aproximadamente côncavo – convexo, mostrando duas saliências aliformes, na região superior.

Epiderme adaxial – uniestratificada, mostrando secção retangular, medindo até 32 micra na direção periclínea e 20 micra, na anticlínea. A cutícula não ultrapassa a 10 micra de espessura.

Epiderme abaxial – constituída por um único estrato de células, menores que as componentes da epiderme adaxial, apresentando até 25 micra, na direção periclínea e 20 micra, na anticlínea. Mostra uma cutícula com aproximadamente 10 micra de espessura.

Colênquima – angular, apresentando-se contínuo em ambas as faces, formado por 4-5 estratos de células pela face abaxial e 2-3 pela adaxial.

Logo após o colênquima constatamos preenchimento por elementos comuns de parênquimas, sendo que na região inferior, as células mostram uma forma aproximadamente isodiamétrica e são relativamente maiores que as componentes da epiderme adaxial, atingindo até 30 micra de

diâmetro. Conprovamos a presença de cristais de oxalato de cálcio sob forma de drusas e em menor abundância, areia cristalina e prismas.

Como na nervura, observamos após testes efetuados segundo Dop & Gautié (12), presença de resina e látex.

Periciclo fibroso contínuo, formado por 3-5 estratos de células.

O feixe vascular está disposto em arco aberto, onde vamos encontrar um liber externo e interno contínuo, exibindo todos os elementos característicos (vasos, células companheiras e parênquima).

O câmbio pouco visível está formado por 1-2 estratos de células tabulares.

O lenho, de um modo geral, apresenta-se em fileiras radiais, constituído por 4-6 elementos vasculares, sendo 1-2 de protoxilema e 3-4 de metaxilema.

Os vasos crivosos e suas células companheiras, exibem parênquima rico em cristais de oxalato de cálcio sob forma de prismas.

CAULE

Estrutura secundária – em secção transversal (figs. 9 e 10), observamos: contorno aproximadamente circular.

Felogênio de origem sub-epidérmica.

Suber bem desenvolvido, constituído por vários estratos de células tabulares, alongadas tangencialmente, de membranas delgadas. Observamos, ainda, várias ruturas que correspondem às aberturas das lenticelas.

Feloderma – característico, mostrando em certas regiões, células esclerosas, bem nítidas.

Cortex, com células heterodimensionais, paredes espessadas, pequenos meatos, exibindo cristais de oxalato de cálcio sob forma de prismas, drusas e pó; grande quantidade de amido; presença de resina e látex, após testes efetuados segundo Dop & Gautié (12).

Liber bem aparente, apresentando todos os seus elementos (vasos orivosos, células companheiras e parênquima).

Câmbio, representado por 3-4 estratos de células.

O lenho mostra-se bem desenvolvido, destacando-se numerosos elementos vasculares, solitários ou em grupos, podendo os maiores atingir até 70 micra de diâmetro e nesta região as fibras são abundantes.

Parênquima medular muito discreto, formado por células comuns de parênquimas (fig. 10).

RAIZ

Em secção transversal (figs. 11 e 12), observamos, na estrutura secundária: Forma aproximadamente circular.

Zona suberosa – mostrando desenvolvimento apreciável, constituída por variável número de estratos de células tabulares, apresentando-se visivelmente impregnadas de suberina. Em seguida, encontramos o felogênio de origem subepidérmica, que forma um anel nítido.

Parênquima cortical com desenvolvimento regular, exibindo células de paredes espessas, irregulares em forma e tamanho, medindo geralmente de 25-45 micra no maior diâmetro. Observamos aqui, células pétreas isoladas ou agrupadas; cristais de oxalato de cálcio sob forma de areia cristalina; presença de resina e látex, após testes efetuados segundo Dop & Gautié (12).

Periciclo fibroso descontínuo em torno do liber, constituído por alguns estratos de células envolvendo toda a região vascular.

Encontramos apenas o liber externo, que é bem nítido e está representado por vasos curvados, células companheiras e parênquima.

Segue-se uma estreita faixa meristemática, que constitui o câmbio, não apresentando particularidades dignas de nota.

Lenho bastante desenvolvido, formando um círculo, mostrando seus elementos característicos; os vasos são numerosos, quase sempre agrupados, podendo os maiores atingir até 70 micra de diâmetro; os elementos vasculares, apresentam pontuações areoladas típicas. As fibras, são abundantes e observamos que os raios medulares estão constituídos por 1-2 fileiras de células.

ESTUDO QUÍMICO

Material e métodos

Na bibliografia consultada, não encontrei referências sobre a pesquisa de alcalóide nas folhas e caules da muirapuama.

Todas as citações, referem-se somente as raízes. Achamos por bem pesquisar alcalóide neste órgão, já que no trabalho de Rodolpho Albino, existem informações que o lenho da raiz quase não encerra alcalóide, mostrando interesse apenas as cascas das mesmas.

O material botânico, destinado às pesquisas químicas, sofreu estabilização em estufa de ar quente (40-60°C) e trituração em moinho de Willy.

Reagentes:

- Ácido clorídrico diluído, aproximadamente 2N.
- Amônia diluída à 1:1 (v/v).
- Solventes puros: éter isento de peróxidos e clorofórmio.
- Reagentes de Dragendorff, Bouchardat, Mayer e de Bertrand.

Observações: testamos separadamente: cascas da raiz e caule, lenho de ambas e também as folhas.

1 - Extração em Soxhlet, utilizando como solvente o clorofórmio.

2 - Aquecemos à fervura, cerca de 10 g da droga, pulverizada com ácido clorídrico diluído; deixamos em repouso e filtramos. Passamos o filtrado para uma ampola de decantação, alcalinizamos com amônia diluída e agitamos, primeiramente com éter e em seguida com clorofórmio. Depois de repouso, decantamos para cápsula de porcelana e deixamos evaporar em banho-maria. Retomamos o resíduo, pela água acidulada com ácido sulfúrico e clorídrico e nesta solução efetuamos as reações gerais.

Realizamos experiências cromatográficas em placas de vidro 20 x 20 cm, 5 x 20 cm, 10 x 20 cm, 6 x 6 cm e lâminas de microscopia, para os testes iniciais.

Utilizamos Sílica gel D G-31693, "tipo análise" Riedel - De Haenag.

Depois de ativadas na estufa a 110°C por 60 minutos, foi cromatografada a substância e para tal, depositamos na linha de partida um volume que correspondeu aproximadamente a 7,5µ de alcalóide.

Fase móvel - Foram testadas as seguintes soluções eluentes:

- n-Butanol - ácido acético - água (5:1:4), (6:2:2), (6:1:3), (6:3:3), (4:1:5).
- n-Butanol - amônia (20:2).
- n-Butanol - ácido clorídrico à 36% - água (4:2:5).

Dimetilacetamida – clorofórmio (1:3).
Dietilamina – água (1:1).
Clorofórmio – etanol (4:1).
Clorofórmio – ácido acético – água (2:1:5)
Acetato de etila – etanol (4:1).
Isopropanol – acetato de etila – água (6:1:1).
Isopropanol – amônia (20:2).
Dietilamina – butanol (1:1).
Clorofórmio – metanol (1:1).

Após evaporação em banho-maria, os estratos foram retomados por 5 ml da solução de ácido clorídrico 1N.

Visualização:

Além dos reveladores específicos como: Dragendorff modificado por Morais e Palma (reativo de Dragendorff diluído com acetona e água, na proporção de 1:30:10) (5), e o reativo de Munier e Macheboeuf (5), utilizamos também a luz U.V. e para tanto foi empregado o aparelho “Mineralight”, U.V. SL. 25 (115 V-60HZ-0.16A), em onda longa, após secagem dos cromatogramas ao ar livre ou com auxílio de corrente de ar quente.

Empregamos a técnica ascendente. As corridas de cerca de 13 à 17 cm, foram realizadas à temperatura ambiente.

Resultados

A extração do alcalóide com as técnicas acima especificadas, mostrou resultados positivos para: folhas, cascas (do caule e raiz) e para o lenho de ambas.

Dos reagentes utilizados, apenas o Mayer apresentou resultado fracamente positivo.

A solução de sulfato de alcalóide, quando examinada ao microscópio entre lâmina e lamínula, mostrou cristais aciculares de tamanhos diversos (fig. 13). Quando substituímos o sulfato pelo cloridrato, observamos pequenas agulhas (fig. 14).

Cromatografia

Tentamos por meio cromatográfico, identificar um ou mais alcalóides por ventura existentes no vegetal (raiz, caule e folha).

As experiências realizadas em placas de vidro, exibiram após várias fases móveis, uma única mancha e o melhor resultado foi-nos fornecido pelo n-Butanol – ácido acético – água (6:2:2) – $R_f = 0,74$.

USOS MEDICINAIS

Muirapuama para o Dr. Goll de Zurich, é um tônico do sistema nervoso central. Melhora o apetite e a digestão (28).

Dá resultados já comprovados nas astenias gastro-intestinais e circulatórias. Empregado na impotência genésica (35).

Dr. Monin, obteve sucessos rápidos em casos de anafrodisia neurastênica, nas nevralgias, no reumatismo crônico, nas paralisias parciais (35).

Segundo Peckolt (28), o decocto preparado com esta planta é utilizado contra a disenteria, cólicas menstruais, etc. O extrato fluido, administrado como afrodisíaco. Externamente, emprega-se a tintura em fricções contra o reumatismo e a paralisia.

CONCLUSÕES

Baseados nas observações feitas, concluímos:

- 1 – As cascas da raiz, do caule e principalmente as folhas, apresentam características microscópicas, que podem auxiliar na identificação da espécie.
- 2 – Ficou comprovado, após o processo de extração, a presença de alcalóide nas folhas, caules e raízes.
- 3 – As experiências cromatográficas com a solução de cloridrato de alcalóide, exibiram após várias fases móveis, uma única mancha bem visível para folhas, cascas (do caule e raiz) e lenho de ambas.

AGRADECIMENTOS

Consignamos os nossos agradecimentos ao Dr. Henrique Alves Nogueira, Professor Titular da Disciplina de Farmacotécnica da Faculdade de Farmácia da UFF, que tão amavelmente conseguiu o material no interior do Estado do Pará (Óbidos) – a cerca de 1.100 quilômetros (via fluvial), de Belém – Pará.

Aos Pesquisadores: Ida de Vattimo Gil e Joaquim Inácio de A. Falcão (da Seção de Geobotânica do Jardim Botânico do Rio de Janeiro), pelo incentivo e ajuda prestada durante o desenvolvimento do trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- 1 – ANSELMINO, E. Diesamplanzer Von muirapuama. *Arch. Pharm.* 271 (5): 296-314, 1933.
- 2 – " Die stamplanzer der Droge muira-puama. *Notizbl. Bot. Gart. de mus. Berlin – Dahlen* 11 (107): 623-6, 1932.
- 3 – AUTERHOFF, H. Inhaltsstoffe von muira puama (contents of muira puama). *Arch. Pharm. Ber Deut Pharm Ges.* 301 (7): 481-9, 1968.
- 4 – " & MOMBARGER, B. Der lipophile inhaltsstoff von muira puama (The lipophile constituent of muira puama). *Arch. Pharm. Deut Pharm. Ges.* 304 (3): 223-8, 1971.
- 5 – BORIO, E.B.L. *Lobelia langeana* Dusén, Contribuição ao seu estudo farmacognóstico. Curitiba, 1959. 86 p. (Tese para concurso à Docência Livre da Cadeira de Farmacognosia, da Faculdade de Farmácia da Universidade do Paraná-mimiografada).
- 6 – COGNIAUX, A. Olacaceae. *Flora Brasiliensis*, Leipzig, Fleischer in comum. 1872-7, V. 12, p. 10-12.
- 7 – COIMBRA, R. & SILVA, E.D. da. *Notas de fitoterapia*. 2.ed. Rio de Janeiro, Lab. cl. Silva Araujo, 1958. 429 p., p. 271.
- 8 – CORREA, M.P. *Dicionário das plantas úteis do Brasil*. Rio de Janeiro, Inst. Bras. de Desenv. Florestal, 1978. V. 5, p. 256-57.
- 9 – COSTA, A. F. *Farmacognosia*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. V. 3, p. 821-94.
- 10 – COSTA, O. de A. *Bibliografia sobre plantas medicinais brasileiras*. *Anais da Fac. Nac. de Farm.*, 8, (15-17): 279, 1963-5.
- 11 – COUTINHO, A.C. *Dicionário Enciclopédico de Medicina*, 3 ed. Lisboa – Argo Editora, 1977. V. 2, p. 1430.
- 12 – DOP, P. & GAUTIE, A. *Manuel de technique Botanique, histologie e microbie végétales*. 2. ed. Paris, J. Lamarre, 1928. 594 p.
- 13 – EAMES, A. J. & MAC DANIELS, L. H. *An introduction to plant anatomy*. 1. ed. New York, MC Graw-Hill Book, 1925. 364 p.
- 14 – ESAU, K. *Anatomia vegetal*. trad. de José Pons Rosell, 2. ed. Barcelona, Ed. Omega, 1959. 729 p.
- 15 – FARMACOPEIA dos Estados Unidos do Brasil. 2. ed. São Paulo, Ind. Graf. Siqueira, 1959, Vol. 1, p. 591-2.
- 16 – FERENCIS, G. Informações sobre novos métodos de extração de alcalóides. *Trib. Farmacêutica*, 34 (2): 41-54, 1966.

- 17 – FONT QUER, P. *Dicionário de Botânica*. Barcelona, Ed. Labor, 1965. 1244 p.
- 18 – GUIMARÃES, E. F. et. al. Flora da Guanabara. Flacourtiaceae – Olacaceae – Boraginaceae. *Rodriguesia – Revista do Jardim Botânico*, 38 (26): 144-93, 1971.
- 19 – HABERLANDT, G. *Physiological plant anatomy*. London, Macmillan, 1928. 777 p.
- 20 – JOLY, A. B. *Botânica; introdução à taxonomia vegetal*. São Paulo, comp. Ed. Nacional, 1966. 634 p., p. 232.
- 21 – KUHLMANN, M. & KÜHN, E. *A Flora do Distrito de Ibiti*. Secretaria de Agricultura, Inst. de Botânica. 1947. p. 55; 221 p.
- 22 – LANGERON, M. *Précis de microscopie*. Paris, Masson Ed. 1913, 751 p.
- 23 – LEDERER, E. & LEDERER, M. *Chromatography*. Transl. from the original French text by A. T. James. 2. ed. London, Elsevier Publishing 1957. 711 p.
- 24 – MATTA, A. da. Muirapuama. *Rev. da Flora medica Brasiliense*. Manaus, 1913.
- 25 – MERCK Index of Chemical and drugs. 7. ed. New Jersey, Merck, 1960. 1642 p., p. 695.
- 26 – METCALFE, C. R. & CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, 1972. V. 1. p. 362-7.
- 27 – MORS, W. B. & RIZZINI, C. T. *Useful plants of Brasil*. San Francisco. ed. Holden-Day, 1966. 166 p., p. 88.
- 28 – PECKOLT, T. Muirapuama. *Rev. da Flora Medicinal*. A. 1 (9): 469-75, 1935.
- 29 – PELLETIER, S. W. *Chemistry of the Alkaloids*. New York, Van Nostrand Reinhold Company, 1970. 795 p.
- 30 – PEREIRA, N. A. Os Fitoterápicos de Rodolfo Albino. Importância no passado, presente e futuro: murapuama. *Rev. Bras. de Farm.* 58 (1-4): 21, 1977.
- 31 – POLONIA, M. A. & POLONIA, J. Cromatografia contínua em camada delgada. *Anais da Fac. Farm. do Porto.*, 29: 45-59, 1969.
- 32 – RANDERATH, K. *Chromatographie sur couches minces*. Trad. de l'allemand par Nguyen-Dang-Tan. 2. ed. Paris, Gauthier-Villars Éditeur, 1971. 398 p.
- 33 – SCHULTZ, A. R. *Introdução ao estudo da Botânica Sistemática*. 2. ed. Porto Alegre. Barcelos Bertaso, 1943, 562 p. p. 300.
- 34 – SILVA, R. A. D. da *Pharmacopéia dos Estados Unidos do Brasil*. 1. ed. São Paulo, Comp. Ed. Nacional, 1926, p. 591-2. 1149 p.
- 35 – „ . Plantas medicinais Brasileiras. Muirapuama. *Rev. Bras. de Medicina e Farmácia*. 1 (1): 37, 1925.
- 36 – STAHL, E. *Thin-layer chromatography*. translated by M. R. F. Ash Worth. 2. ed. New York, Springer-Verlag, 1969. 1041 p.
- 37 – STEINMETZ, E. F. Muira puama (“Potenzholz”). *Quart. J. Crude Drug Res.* 11 (3): 1787-9, 1971.
- 38 – WATTIEZ, N. & STERNON, F. *Elements de chimie végétale*. Paris, Masson, 1935. 729 p.
- 39 – WETTSTEIN, R. et. al. *Tratado de Botânica Sistemática*. Trad. de la cuarta edicion Alemana por el P. Font Quer. Barcelona, Ed. Labor, 1944. 1039 p.
- 40 – YOUNGKEN, H. W. *Tratado de Farmacognosia*. Trad. por Francisco Giral. 1. ed. México, ed. Atlante, 1951. 1375 p. p. 29.

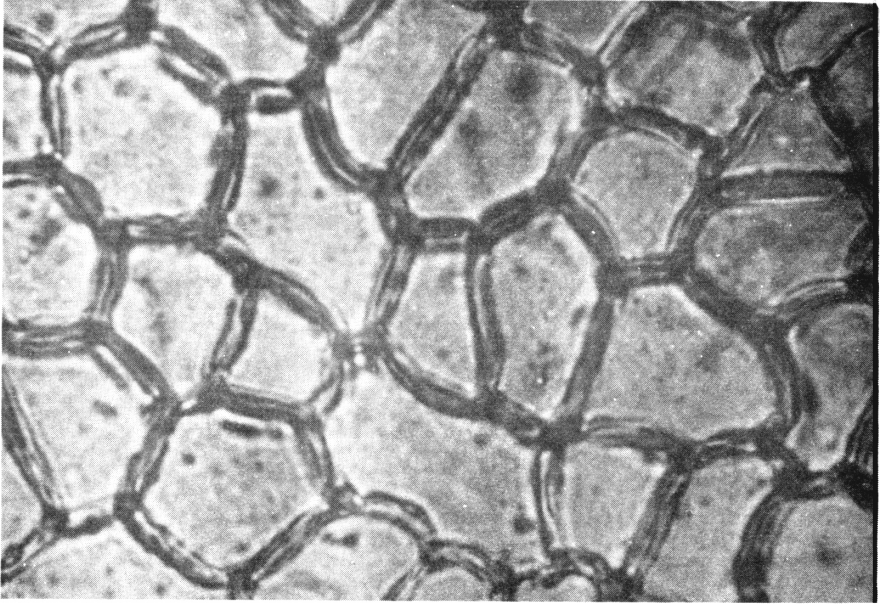


Fig. 1 – Epiderme superior (400X).

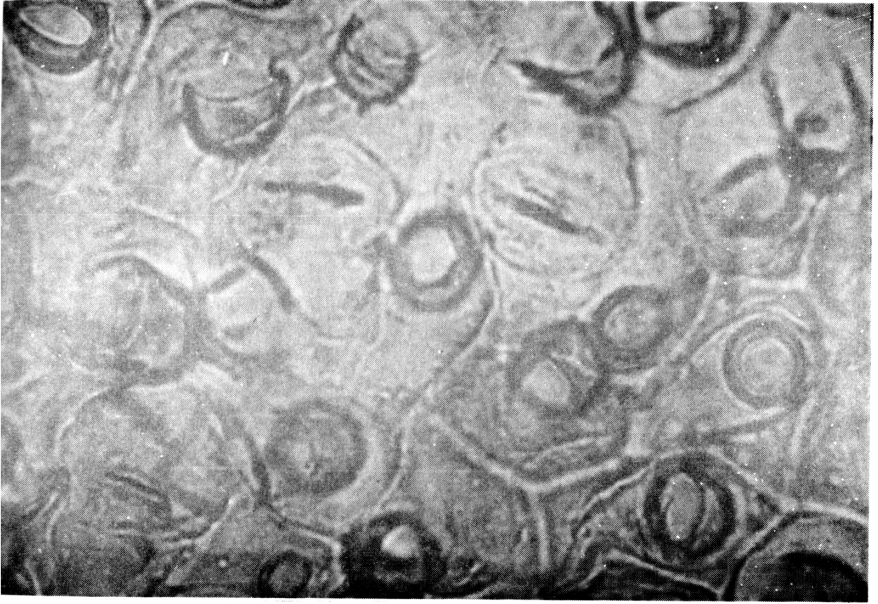


Fig. 2 – Epiderme inferior (400X).

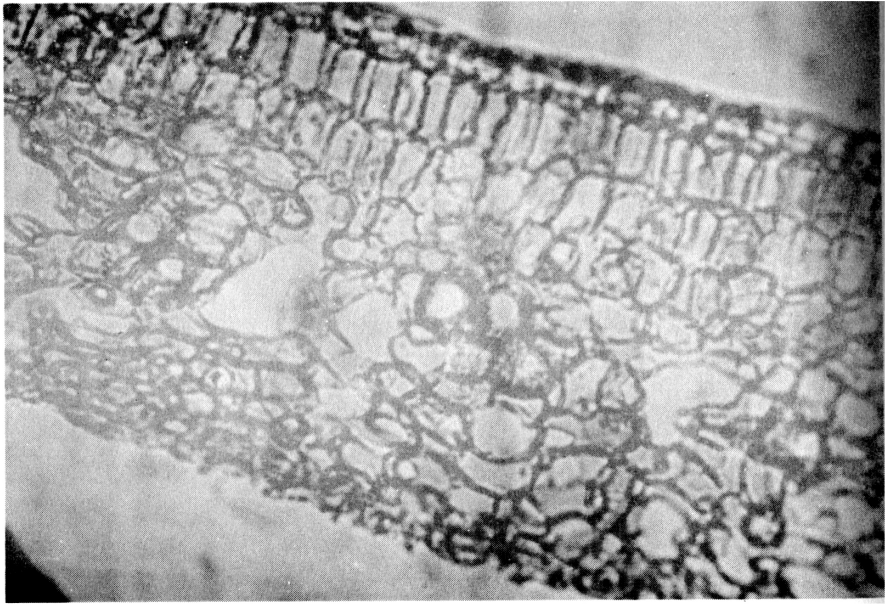


Fig. 3 – Corte transversal do limbo (100X).

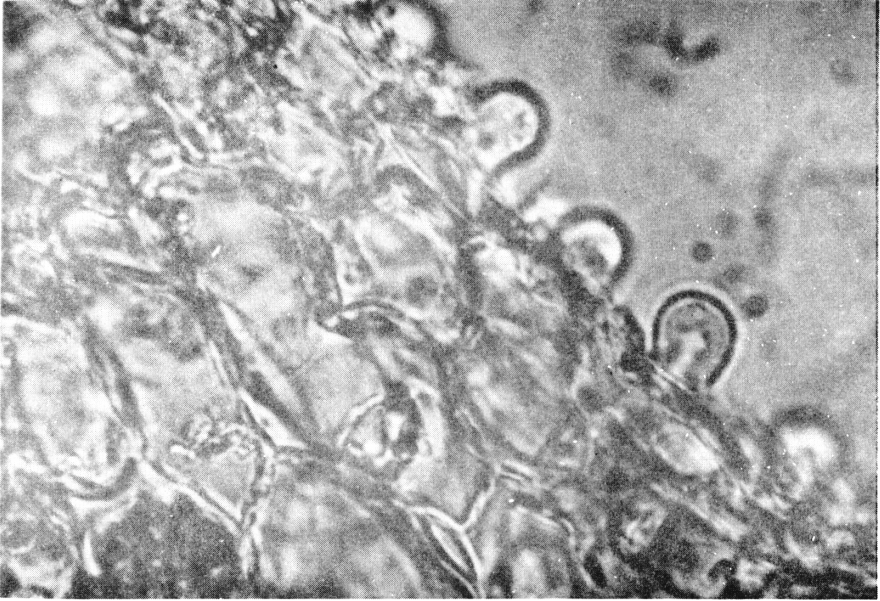


Fig. 4 – Corte transversal do limbo (400X).

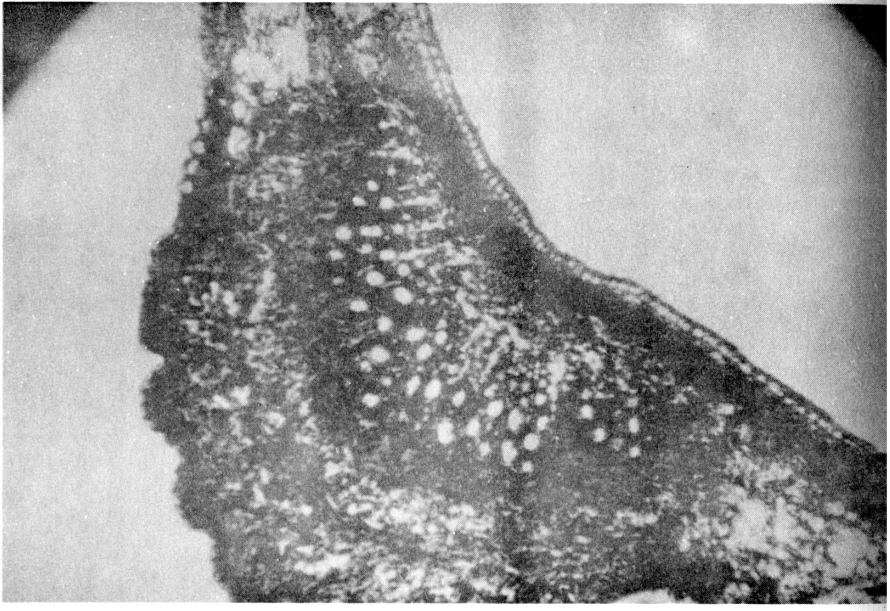


Fig. 5 – Corte transversal da nervura mediana (25X).

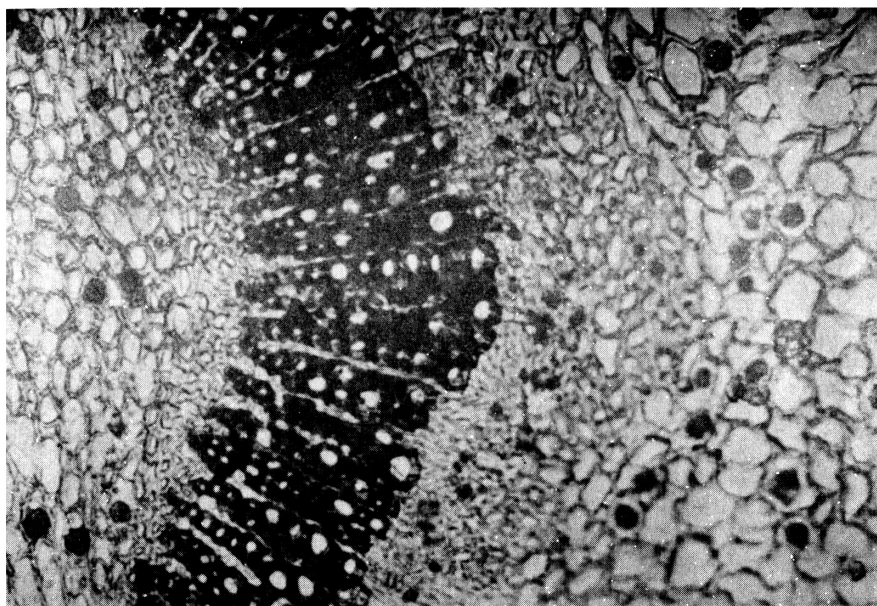


Fig. 6 – Corte transversal da nervura mediana (63X).

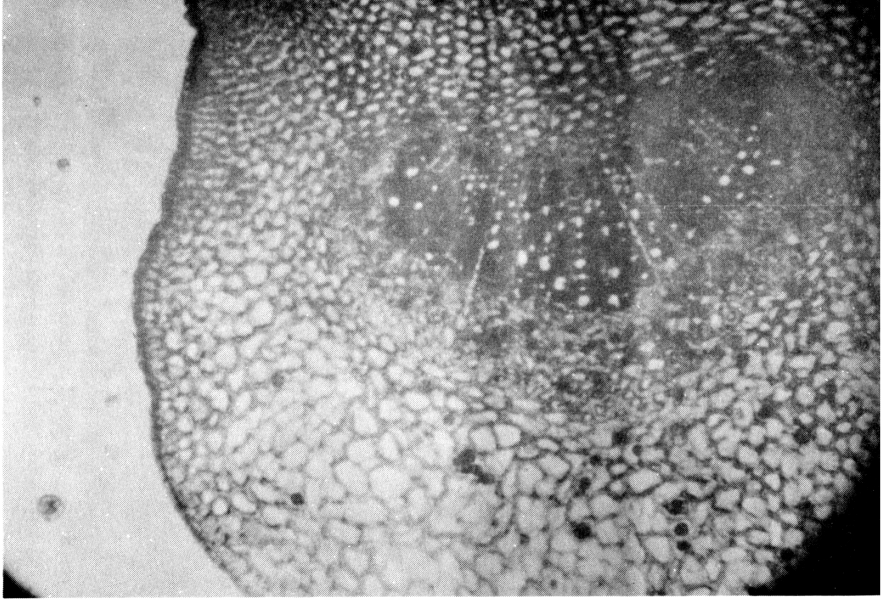


Fig. 7 – Corte transversal do pecíolo (25X).

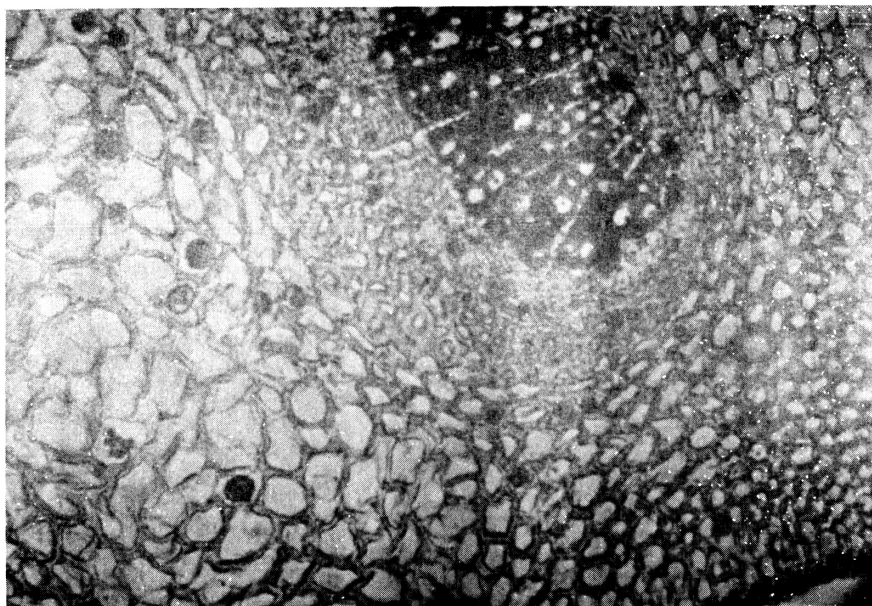


Fig. 8 - Corte transversal do pecfelo (63X).

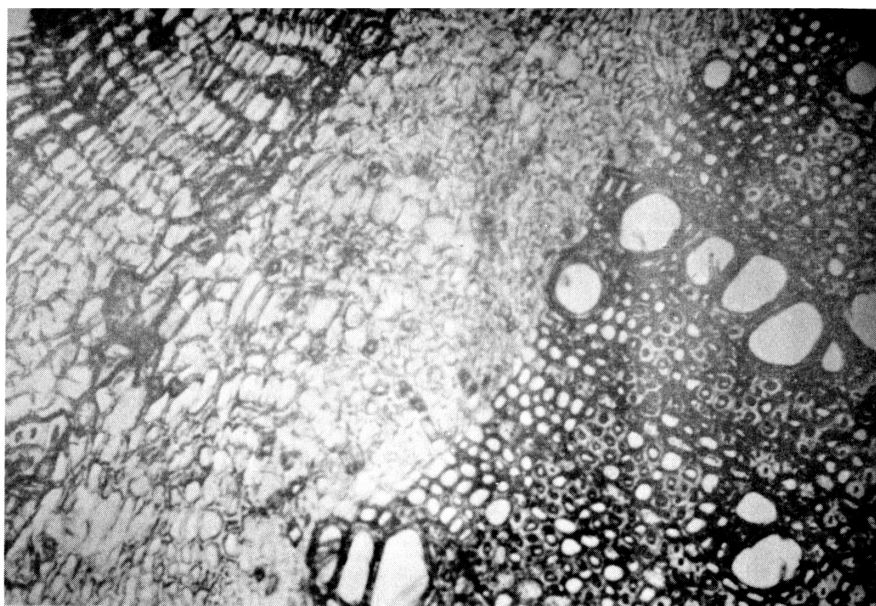


Fig. 9 – Corte transversal do caule de estrutura secundária (63X).

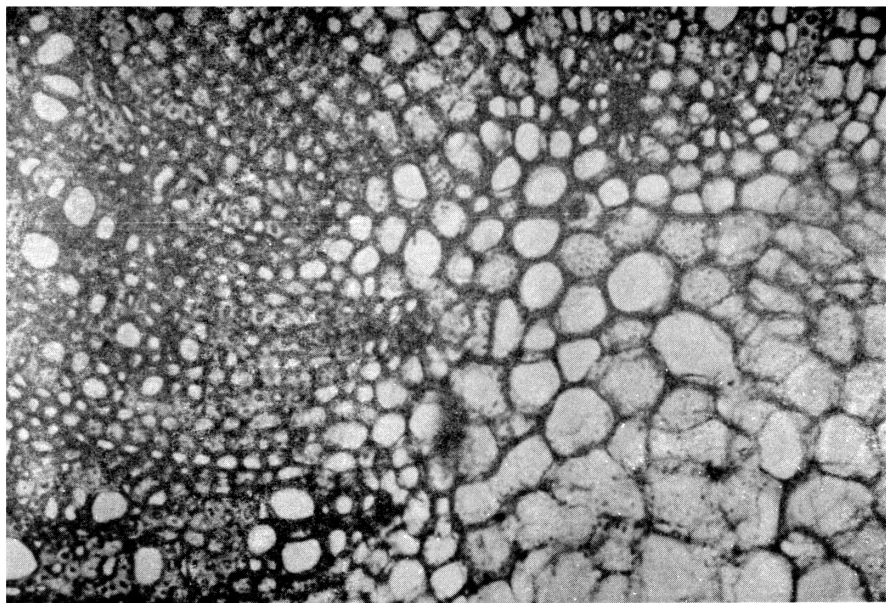


Fig. 10 – Corte transversal do caule de estrutura secundária (63X).

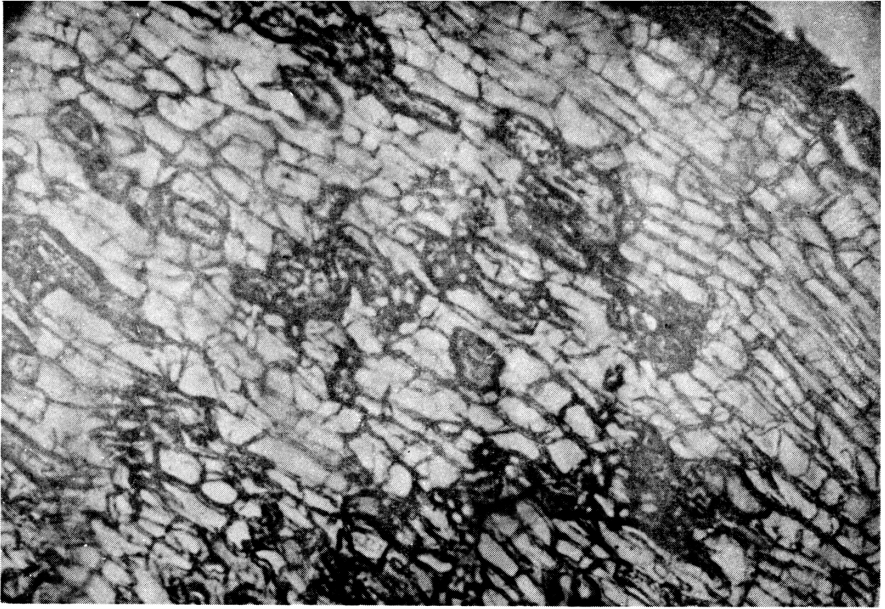


Fig. 11 – Corte transversal da raiz de estrutura secundária (63X).

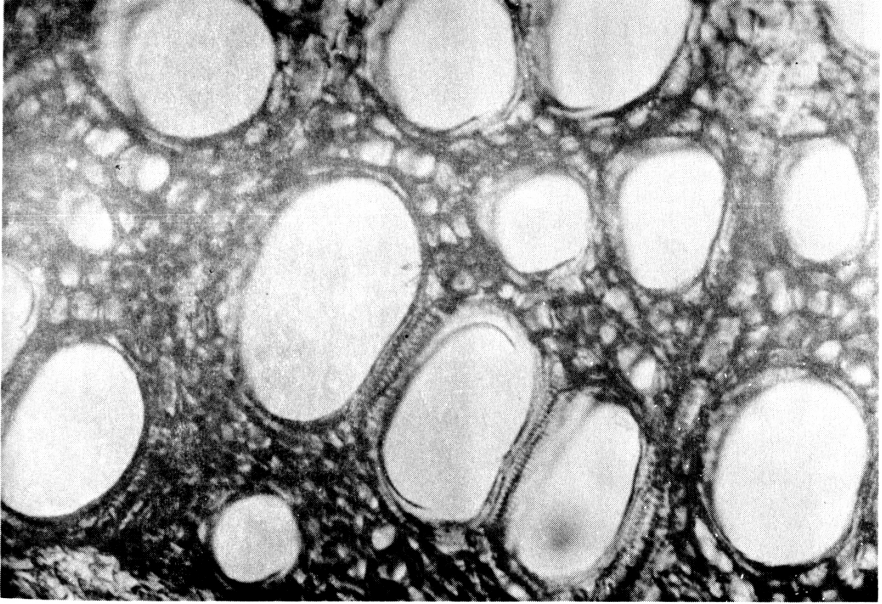


Fig. 12 – Corte transversal da raiz de estrutura secundária (100X).

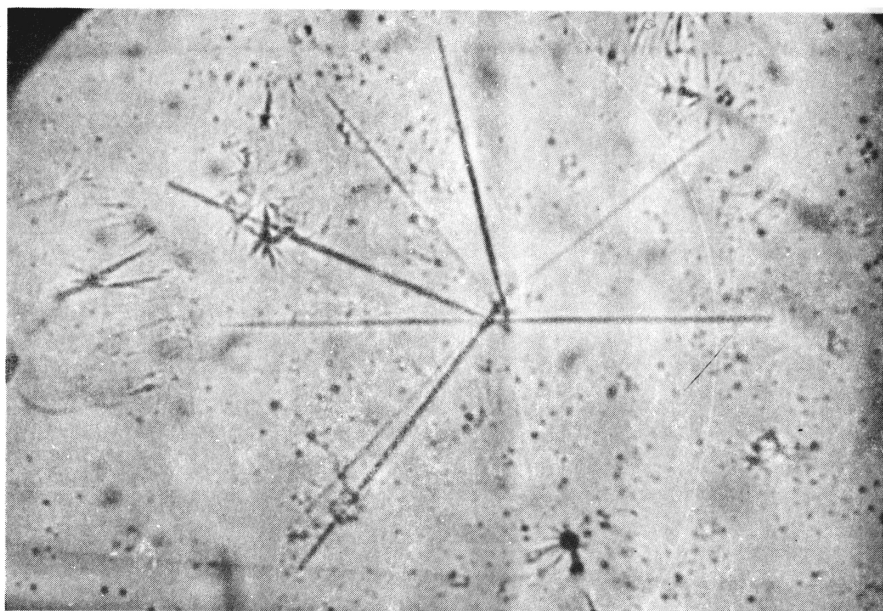


Fig. 13 – Cristais aciculares de sulfato de alcalóide (160X).



Fig. 14 – Cristais sob forma de agulhas de cloridrato de alcalóide (160X).