

FLÓRULA FANEROGÂMICA DAS RESTINGAS DO ESTADO DO PARÁ. ILHA DE ALGODOAL.

I - FAMÍLIA TURNERACEAE A. P. DE CANDOLLE¹

Armanda Cláudia Araújo Vicente²
 Eunice Gonçalves Macedo³
 João Ubiratan Moreira dos Santos⁴
 Raimunda C. de Vilhena Potiguara⁵
 Maria de Nazaré do C. Bastos⁵

RESUMO – A família Turneraceae está representada na Ilha de Algodal, Maracanã-PA, pelo gênero *Turnera* L., constituído pelos táxons *Turnera brasiliensis* Willd. ex. Roem et Schult. var. *brasiliensis* e *Turnera melochioides* Camb. var. *arenaria* Spruce ex Urb., que distinguem-se pelo hábito de crescimento, indumento, localização dos nectários extraflorais e posição e tipo de estômatos. Neste trabalho são apresentadas descrições taxonômica e anatômica dos táxons, acompanhadas de uma chave de identificação dos mesmos. O trabalho faz parte de um projeto maior que visa identificar, descrever e ilustrar todas as espécies ocorrentes nas restingas do Estado do Pará.

PALAVRAS-CHAVE: *Turnera*, Taxonomia, Anatomia, Restinga.

¹ Pesquisa financiada pelo CNPq, Processo nº 521246 / 94 - 6.

² Bolsista de aperfeiçoamento CNPq/MPEG

³ Bolsista de Mestrado FCAP - MPEG.

⁴ MEC/Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP). Professor-Pesquisador. Belém-PA. Correio eletrônico: bira@museu-goeldi.br

⁵ PR-MCT/CNPq. Museu Paranse Emílio Goeldi. Departamento de Botânica. Pesquisador. Cx. Postal 399. Cep 660417-970, Belém-PA. Correio eletrônico: nazir@museu-goeldi.br

ABSTRACT – The *Turneraceae* family is represented in the Algodual Island (Maracanã-Pará), for the genus *Turnera* L. and for the varieties *Turnera brasiliensis* Willd. ex Roem et Schult var. *brasiliensis*. and *Turnera melochioides* Camb. var. *arenaria* Spruce ex Urb., which separate themselves for the size, indumentum and localization of extrafloral nectaries, position and types of estomatas. In this work is done the taxonomic and anatomic description of those species, followed by a taxonomic key. This work takes part of an extended project which goal is identify, describe and illustrate species located in the Sandy Coastal of Pará State.

KEY WORDS: *Turnera*, Taxonomy, Anatomy, Sandy Coastal.

INTRODUÇÃO

A abertura de estradas seguida da expansão imobiliária, em várias áreas do litoral paraense, alertou sobre a necessidade de se realizarem estudos florísticos na restinga, ecossistema de indiscutível importância ambiental que, devido a ação antrópica, está ameaçado de descaracterização.

Uma das primeiras referências sobre vegetação de restinga para a região Norte do país foi feita por Pires (1973), onde classifica os tipos de vegetação da Amazônia. Posteriormente, Braga (1979), em sua subdivisão fitogeográfica da Amazônia, refere-se à restinga paraense.

Trabalhos específicos sobre as restingas do Pará somente foram realizados a partir da década de 80, no município de Maracanã, onde Santos & Rosário (1988) desenvolveram um estudo sobre a vegetação fixadora das dunas da ilha de Algodual e Bastos (1988) realizou um levantamento fitossociológico em uma formação vegetal da ilha de Maiandeuá

A partir da década de 90, os estudos sobre a vegetação de restinga intensificaram-se, destacando-se os trabalhos de Lisboa *et al.* (1993)

desenvolvido em uma área de restinga em Salvaterra, na Ilha do Marajó - PA; de Bastos *et al.* (1995) e de Costa-Neto *et al.* (1995) que descreveram fitofisionomicamente uma restinga insular e outra continental, respectivamente; e de Bastos (1996) e Amaral (1997) que estudaram a vegetação deste ecossistema de forma mais específica, levando em consideração dados florísticos e fitossociológicos.

Segundo Santos & Rosário (1988) e Bastos (1996) as ilhas de Algodal e Maiandeuca podem ser consideradas como representativas para a vegetação de restinga do Estado do Pará, por possuírem todos os tipos de formação já identificados para esse ecossistema no Estado, além de ser uma Área de Proteção Ambiental (APA), o que permite que estudos mais aprofundados e que demandem mais tempo, sejam assegurados.

No momento realizam-se diversas pesquisas botânicas na APA, entre elas a flórula fanerogâmica das restingas de Maiandeuca e Algodal, com a finalidade de identificar e descrever os táxons do local, sendo a família Turneraceae DC, a primeira a ser tratada.

No Brasil, a família Turneraceae está representada pelos gêneros *Piriqueta* Aubl. e *Turnera* L. com, aproximadamente, 120 espécies (Moura 1975). O primeiro gênero diferencia-se do segundo pela presença de flores com corona e folhas sem estípulas (Barroso 1978).

Em Algodal, a família Turneraceae está representada apenas pelo gênero *Turnera* L. com duas variedades: *T. brasiliensis* Willd. ex Roem. et Schult. var. *brasiliensis* e *T. melochioides* Camb. var. *arenaria* Spruce ex Urb.

Quanto à anatomia foliar, uma descrição geral sobre a família foi encontrada em Metcalfe & Chalk (1957), Solereder (1908) e Elias *et al.* (1975), sendo que este último dirigiu seus estudos aos nectários florais e extraflorais de *Turnera ulmifolia* L., espécie não encontrada na área de estudo.

Este trabalho tem como objetivo identificar, descrever e ilustrar as espécies da família Turneraceae existentes nas restingas de Algodual e Maiandeua-PA, bem como elaborar uma chave analítica utilizando características morfológicas e de anatomia foliar.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a execução deste trabalho utilizou-se material coletado nas ilhas de Algodual e Maiandeua, PA e exemplares dos herbários do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG) e EMBRAPA-Amazônia Oriental (IAN).

As descrições morfológicas e suas respectivas ilustrações foram realizadas com o auxílio de um estereomicroscópio ZEISS, acoplado à câmara clara. A terminologia adotada para descrever as formas e os indumentos das estruturas, foi baseada nos trabalhos de Lawrence (1951), Radford *et al.* (1974) e Rizzini (1977).

Para o estudo da anatomia foliar, o material foi previamente fixado em álcool 70%.

Para a dissociação das epidermes utilizou-se a mistura de Jeffrey (Johansen 1940) e estas foram clarificadas com gotas de hipoclorito de sódio + água (1:3). Posteriormente, foram coradas com astrablal/fucsina básica (Gerlach 1977) e montadas entre lâmina e lamínula, com resina sintética.

A diafanização foi feita em uma folha inteira e parte da região mediana, mergulhando-as em hidróxido de sódio à 5% aquoso (Johansen 1940). A terminologia utilizada na descrição do padrão de venação foi baseada nos trabalhos de Hickey (1973) e Felipe & Alencastro (1966).

Para confecção dos cortes transversais, o material após fixação foi incluído em parafina (Johansen 1940). Os blocos foram cortados com

microtomo rotativo e os cortes feitos com 16 μ m de espessura. Também foram feitos cortes a mão livre, com auxílio de lâmina de barbear, que após a clarificação em hidróxido de sódio a 5% aquoso foram submetidos a alguns testes histoquímicos para a identificação de cristais orgânicos e inorgânicos (Chamberlain 1938). Ambos os tipos de cortes foram corados com os mesmos corantes usados nas epidermes.

As descrições, as micromicrografias e as escalas foram obtidas através do fotomicroscópio ZEISS.

TRATAMENTO TAXONÔMICO

TURNERACEAE A.P. de Candolle, nom. cons., Prodr., 3:345, 1828.

Arbusto, erva ou raramente árvore pequena. Folhas alternas, simples, inteiras ou lobadas, às vezes pinatilobadas, freqüentemente providas de glândulas no pecíolo ou na base da lâmina; estípulas, pequenas ou ausentes. Flores andróginas, diperiantadas, regulares, actinomorfas, freqüentemente bibracteoladas, muitas vezes heteróstilas; sépalas 5, imbricadas, decíduas, em geral unidas parcialmente, formando um tubo campanulado ou cilíndrico; pétalas 5, unguiculadas, inseridas no cálice, livres, às vezes providas de corona na base, contortas no botão; estames 5, livres, opostos às sépalas, inseridos no receptáculo; anteras biloculares, introrsas, com deiscência longitudinal; ovário súpero, unilocular, 3-carpelar; óvulos 3 a muitos, raramente um; estiletos 3, livres, terminais; estigma franjado ou plumoso. Fruto capsular, globoso, 3-valvar, loculicida.

Família composta por nove gêneros e cerca de 140 espécies, distribuídos principalmente na América, ocorrendo desde o sul dos E.U.A. até a Argentina. Algumas espécies ocorrem na África e sul da Ásia (Moura 1975).

TURNERA, Plum. ex L. Gen. ed. I. 87, 1737).

PUMILEA, P. Br., Hist. Jamaic. 188, 1756.

BOHADISCHIA, Presl, Rel. Haenk. il. 98. t. 68, 1831

TRIACIS, Griseb. in Mem. Am. Acad. N.S. viii, 189, 1860

TRIBOLACIS, Griseb. Fl. Brit. W. Ind. 297, 1860.

Arbusto, subarbusto ou erva. Folhas inteiras ou subpinatífidas, serreadas, pecioladas ou subsésseis, muitas vezes providas de glândulas no pecíolo ou, mais freqüentemente, na base da lâmina. Indumento de tricomas simples, raramente estrelados; estípulas pequenas ou ausentes. Flores solitárias, axilares ou agrupadas em inflorescências tipos racemosas ou cimosas. Pedúnculo livre ou adnado na axila do pecíolo; bractéolas duplas, inseridas próximas a base do cálice; cálice tubuloso ou campanulado, 5-lobado, lobos imbricados; bractéolas duplas, inseridas próximas à base do cálice; pétalas 5, unguiculadas, imbricadas no botão; estames 5, inseridos abaixo das pétalas, às vezes hipóginos; anteras apiculadas, mucronadas ou pilosas no ápice; ovário sésnil, livre; estiletos 3, livres ou conatos na base, às vezes de tamanhos diferentes (heterostilia); estigma flabeliforme, pouco ou muito fendido. Fruto capsular ovóide-blongo, 3-valvar; semente oblonga, oval ou cilíndrica, reta ou curvada, glabra ou com indumento, testa crustácea, sulcada, reticulada ou estriada; arilo linear.

Tipo: *Turnera ulmifolia* L.

Distribuição: Com cerca de 100 espécies distribuídas, principalmente, na América e particularmente no Brasil, com uma espécie na Ásia e África (Moura 1975).

Chave para a Identificação dos taxa ocorrentes no local de estudo

1. Folhas de 99-154 mm comp. e 32-49 mm larg., margens lisas ou denteadas, face dorsal rugosa; nectários peciolares; bractéas florais ausentes; ovário cerca de 2 mm comp., seríceo apenas no ápice; estiletos curtos; folhas hipostomáticas, estômatos anisocíticos *T. brasiliensis* Willd. ex. Roem et Schult. var. *brasiliensis*.

l'. Folhas de 32-48 mm comp., 13-16 mm larg., margens crenadas, face dorsal lisa; nectário na base da lâmina foliar; brácteas florais presentes, com 1 par de nectários na base; ovário cerca de 1 mm de comp., totalmente seríceo; estiletos longos; folhas anfiestomáticas, estômatos paracíticos

..... *T. melochioides* Camb. var. *arenaria* Spruce ex Urb.

Turnera brasiliensis Willd. ex Roem. et Schult. var. ***brasiliensis***. Syst. Veg. 6:678, 1829. Tipo: Brasil, in Willd. Herb. 6084 (B – Willd., microficha) holotipo. Tipo destruído em Berlim, existindo microficha em K. (Figura 1).

Arbusto ca. de 50 cm alt., indumento ferrugíneo - tomentoso, caule cilíndrico, estriado; folhas ca. de 99-154 mm comp., 32-49 mm larg., alternas, lanceoladas, ápice acuminado, base aguda, margem lisa ou inconspicuamente denteada; face dorsal com indumento seríceo, nervuras proeminentes, face ventral rugosa, indumento esparsamente seríceo, nervuras imersas; pecíolo ca. de 10-15 mm comp., provido de nectários extraflorais. Flores andróginas, corola ca. de 12 mm comp. e 9 mm diâm., campanulada, amarela, pétalas 5, concrecidas, parcialmente laciniadas, de arredondadas a obtusas; cálice ca. de 8 mm comp. e 7 mm diâm., indumento seríceo, lacínios ca. de 5 mm comp., mucronados; ovário ca. de 2 mm comp. e 1 mm diâm., indumento seríceo no ápice; estilete curto, ramificado, ca. de 2 mm comp.; androceu com 5 estames, anteras bitecas emarginadas na base.

Distribuição no local de estudo: Encontra-se em sub-bosque de mata não inundável de restinga.

O Taxon é próximo a *T. glaziovii* Urb., diferenciando-se deste pelo tamanho maior de suas folhas e de seu cálice e por suas flores em capítulos terminais e pseudo axilares, enquanto que naquele as flores axilares são solitárias e as apicais estão agrupadas em capítulo.

Material examinado: Pará. Município de Maracanã, Ilha de Algodal, Praia da Princesa, **M. N. C. Bastos et al. 677.** 23/10/90 (MG);

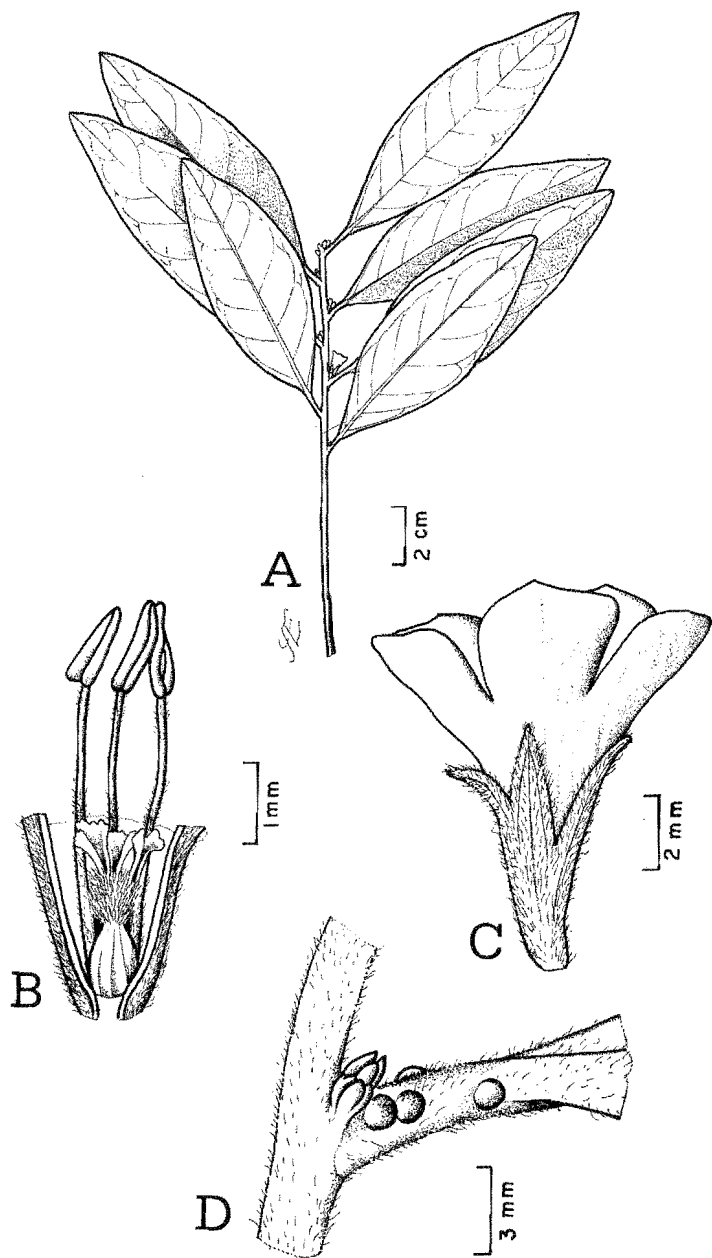


Figura 1 - *Turnera brasiliensis* var. *brasiliensis*. A - Hábito; B - Androceu e Gineceu; C - Flor; D - Nectários extraflorais no pecíolo.

ibidem **A. C. Vicente 01**. 15/09/93 (MG); Soure, Estudo Ecológico dos Campos, **P. R. P. Bouças & A. A. N. Pinheiro 138**. 17/09/1976 (IAN). Amapá. Parque Florestal de Amapá, perto da Fazendinha. **C. Rosário & M. R. Santos 6997**. 10/10/79 (IAN).

ANATOMIA FOLIAR

As células epidérmicas da face adaxial, em vista frontal, são heterodimensionais com paredes anticlinais retas e, distribuídos entre estas, encontram-se tricomas não glandulares (Figura 2A). As células epidérmicas da face abaxial possuem paredes anticlinais sinuosas e entre elas ocorrem estômatos e tricomas glandulares e não glandulares (Figuras 2B-C).

A figura 2C mostra em detalhe as paredes anticlinais sinuosas das células da epiderme abaxial, lembrando um “quebra-cabeça”. Distribuídos aleatoriamente no limbo foliar, os estômatos, geralmente, são do tipo anisocítico. Os tricomas não glandulares, em ambas as faces, são unicelulares, pontiagudos, concentrados principalmente sobre as nervuras, diferindo apenas no tamanho, pois são mais longos na face abaxial. A base destes tricomas encontram-se entre duas ou várias células epidérmicas vizinhas que o projeta acima do nível da epiderme (Figura 2D).

Os tricomas glandulares, em vista frontal, são globosos, formados por várias células de paredes delgadas e distribuem-se aleatoriamente no limbo foliar (Figura 3A). Este tipo de tricoma, em corte transversal (Figura 3B), apresenta três regiões: uma basal (pé), com 4-5 células estreitas e retangulares, com o maior comprimento no sentido longitudinal, em relação às células epidérmicas; uma mediana (pescoço), dividida em dois lobos laterais, com 3-4 pares de células, dispostas transversalmente em relação às células do pé; e, por último, uma globosa (cabeça), formada de várias células. Este tricoma é envolvido por

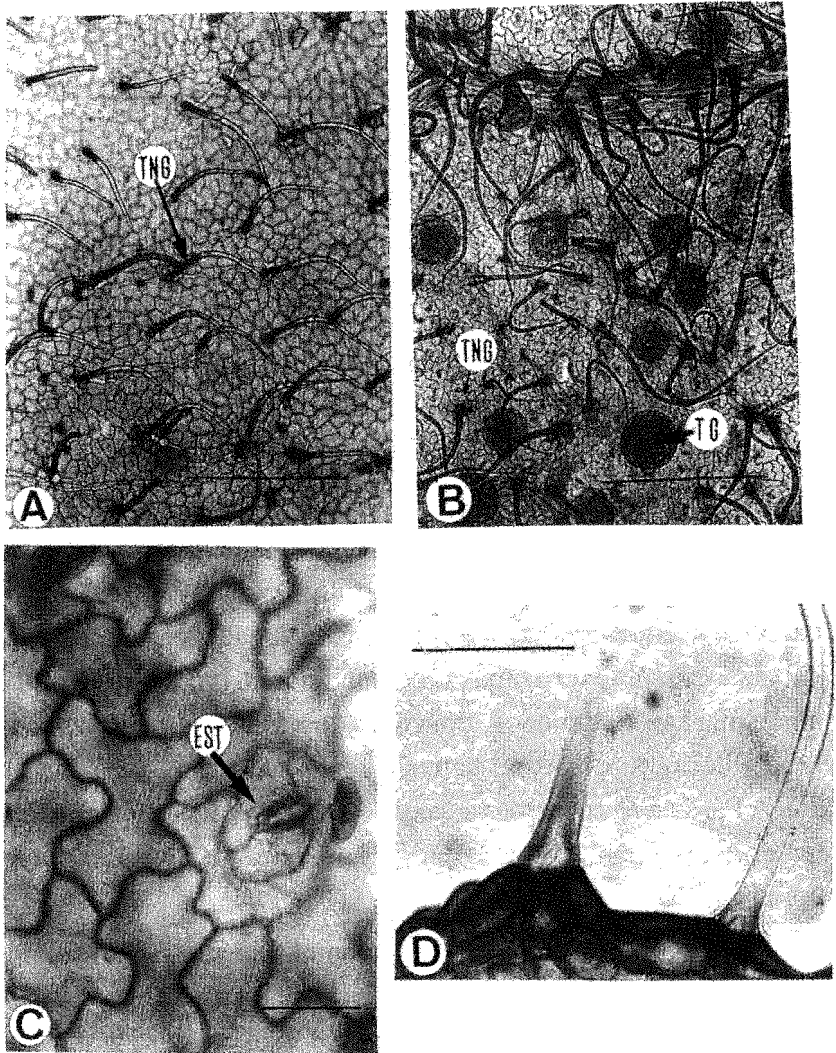


Figura 2 - *Turnera brasiliensis* var. *brasiliensis*. Vista frontal da superfície foliar: A. Epiderme adaxial mostrando os tricomas não glandulares (350 μ m); B. Epiderme abaxial mostrando tricomas não glandulares e tricomas glandulares (350 μ m); C. Detalhe das paredes anticlinais das células da epiderme abaxial e estômato anisocítico (20 μ m); D. Detalhe da base de um Tricoma Não Glandular, (54,4 μ m). TNG- Tricoma Não Glandular, TG- Tricoma Glandular, EST- Estômato.

uma cutícula espessa, sendo que na região da cabeça é translúcida, diferente das outras regiões. Observa-se também que na região do pé e do pescoço as paredes das células, sob a ação dos corantes fucsina básica e astrablau, coraram-se em azul, indicando que as paredes são de celulose.

No corte transversal do limbo foliar, as células epidérmicas da superfície adaxial apresentam-se maiores e mais regulares que as da superfície abaxial. O mesófilo é constituído por um parênquima paliçádico, uniestratificado, com células curtas e largas, dispostas uma ao lado da outra. As células do parênquima lacunoso são heterodimensionais, com pequenos espaços intercelulares, ocorrendo entre elas pequenos feixes vasculares, rodeados por uma bainha parenquimática e às vezes por esclereídeos (Figura 3C).

Em corte transversal, a nível da nervura central (Figura 4), verifica-se que, anexo às epidermes, ocorre um colênquima angular e dois feixes vasculares, um proximal à epiderme adaxial anfigasal e oposto a este, outro colateral, protegido parcialmente, por ninhos de fibras floemáticas e raros esclereídeos.

O pecíolo, em corte transversal, apresenta organização estrutural semelhante ao da nervura central, porém, com expansões laterais dos nectários extraflorais (Figura 4B). Estes nectários são caliciformes e as células nectaríferas que se encontram na região central, podem apresentar uma ou duas camadas de células paliçádicas e, lateralmente à estas células, a epiderme é biseriada, não secretora; quando próxima à camada secretora e em direção à base do nectário, estas camadas vão progressivamente reduzindo-se a uma só. A cutícula que cobre o nectário é espessa e frouxa na região nectarífera (Figuras 4C-D). O nectário é preenchido por um parênquima fundamental de células irregulares, com muitos idioblastos cristalíferos, em forma de drusas de oxalato de cálcio, que concentram-se próximos ao floema (Figura 4D). É comum, na base do nectário, encontrarem-se tricomas não glandulares (Figura 4A).

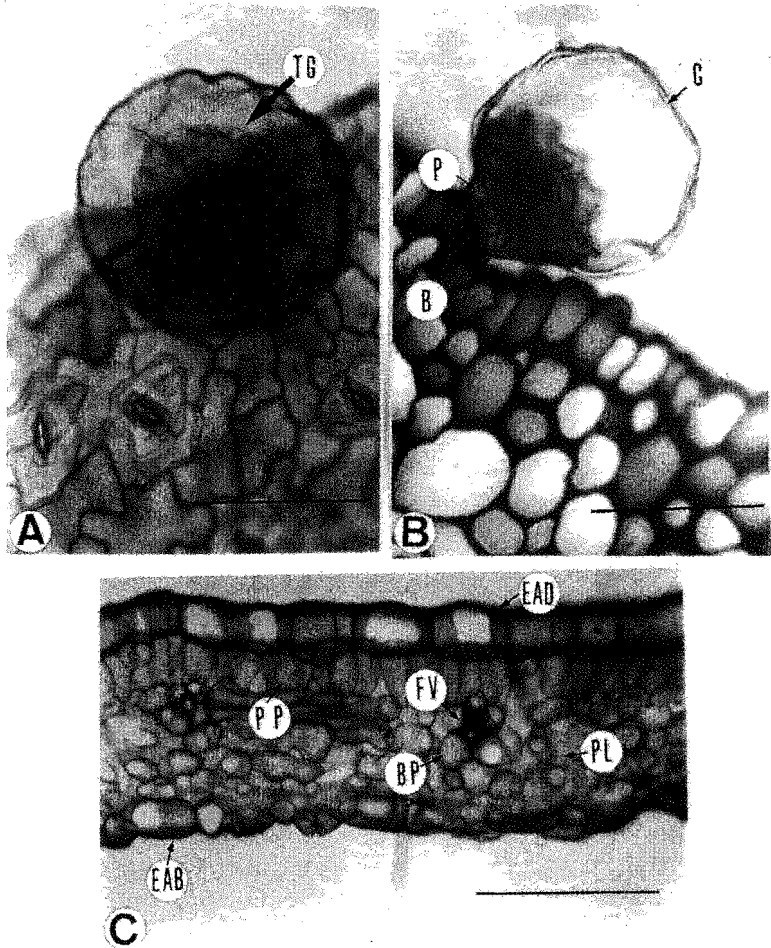


Figura 3 - *Turnera brasiliensis* var. *brasiliensis*. A. Vista frontal de um Tricoma Glandular (60µm); B. Tricoma Glandular em corte transversal (60µm); C. Corte transversal do Mesofilo (100µm). B - Base, P - Pescoço, C - Cabeça, EAD - Epiderme Adaxial, PP - Parênquima Paliçádico, PL- Parênquima Lacunoso, FV - Feixe Vascular, BP - Bainha Parenquimática, EAB - Epiderme Abaxial; TG - Tricoma Glandular.

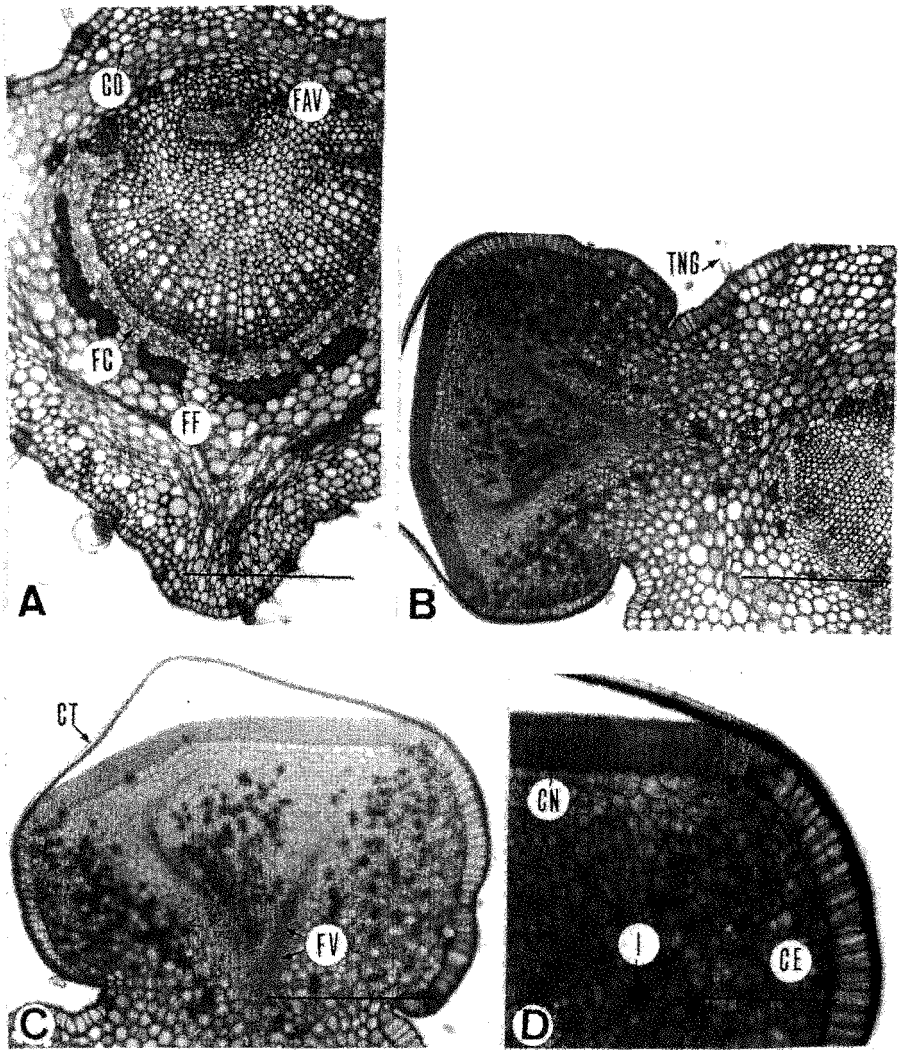


Figura 4 – *Turnera brasiliensis* var. *brasiliensis*. Corte transversal. A. Nervura central (270 μ m); B. Pecíolo com nectário (350 μ m); C. Vista do nectário extrafloral (270 μ m); D. Detalhe do nectário extrafloral (350 μ m). CO - Colênquima, FAV - Feixes Anfivasais, FC - Feixe Colateral, FF - Fibras Floemáticas, CT - Cutícula, FV - Feixes Vasculares, CN - Células Nectaríferas, CE - Células Epidérmicas, I - Idioblastos; TNG - Tricoma Não Glandular.

A arquitetura das nervuras secundárias das folhas, está organizada em 8 pares, dispostas alternadamente em relação à nervura central, o que permite classificá-la como mista: broquidódroma na região basal (Figura 5A), semicraspedódroma na região mediana e novamente broquidódroma na região apical. É comum a presença de nervuras terciárias partindo da nervura principal, atingindo as secundárias e, aquelas que partem de uma nervura secundária, atingindo outra secundária, esta organização forma pequenas auréolas (Figura 5B). As terminações, muitas vezes são acompanhadas por esclereídeos, originando uma terminação solitária, livre ou atingindo uma subsequente. Estes esclereídeos têm paredes pouco espessadas e podem ser simples ou dicotômicos (Figura 5C).

Turnera melochioides Camb. var. *arenaria* Spruce ex Urb. Jahrb. Bot. Gart. Berlin, 2:115. 1883. Tipo: “Brasil, in vicinibus Santarem, Prov. Pará.” **Spruce 743**, nov. / 1849 – março / 1850 (Lectotipo: P; Isolectotipo: K) (Figura 6).

Subarbusto ou arbusto ca. de 50 cm alt., ramificado, indumento seríceo; caule cilíndrico, estriado. Folhas alternas, lanceoladas, ca. de 32-48 mm comp. e 13-16 mm larg., ápice acuminado, base aguda, com 1 par de nectários extraflorais, margem crenada, face dorsal com indumento seríceo, mais abundante nas nervuras que são emergentes; face ventral com indumento seríceo, nervuras inclusas; pecíolo ca. de 1-2 mm comp. Flores andróginas; bráctea com 1 par de nectários extraflorais na base; corola ca. de 11 mm comp. e 9 mm diâm., campanulada, amarela, pétalas 5, concrescidas, lobos arredondados a agudos; cálice ca. de 8 mm comp. e 7 mm de diâm., indumento seríceo, lacínio ca. de 5 mm comp., mucronado; ovário ca. de 1 mm comp. e 1 mm diâm., totalmente coberto por indumento seríceo; estilete longo, ramificado, ca. de 5 mm comp.; androceu com 5 estames, anteras de base emarginada.

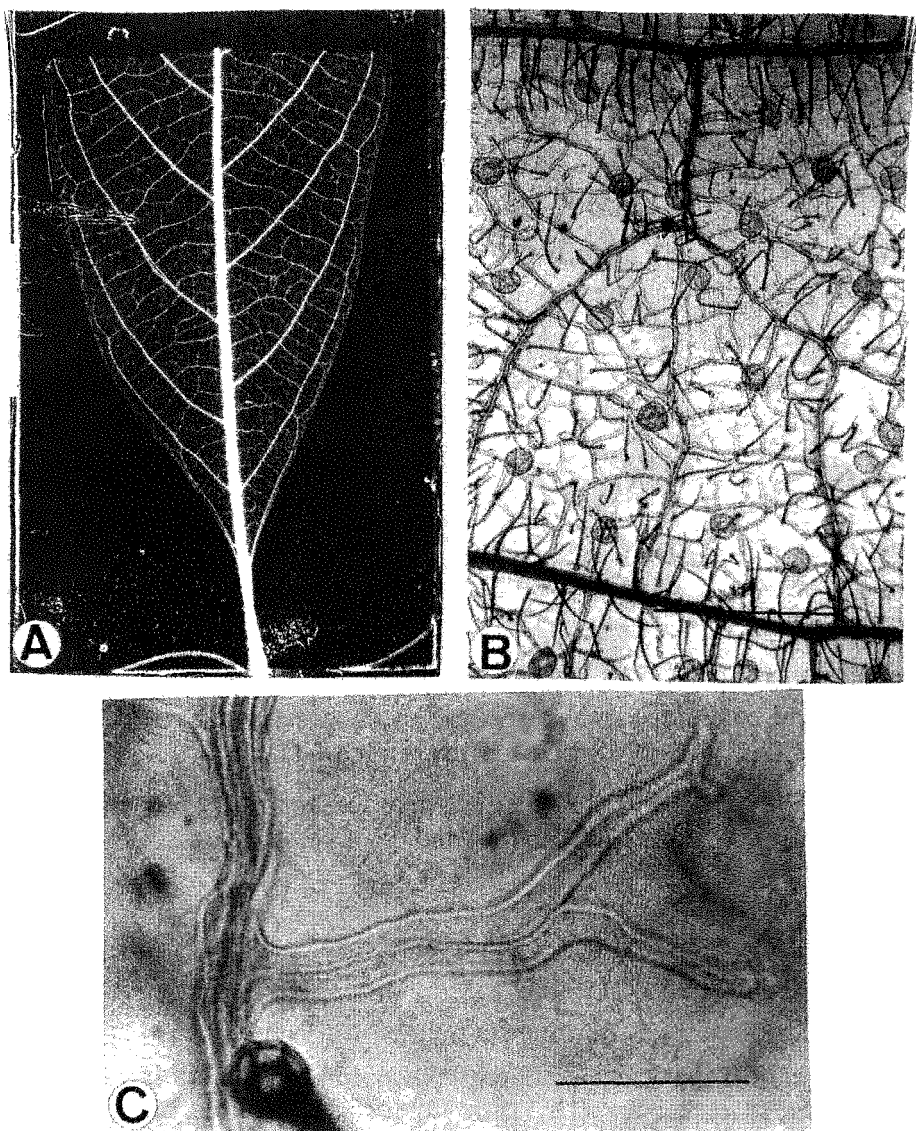


Figura 5 – *Turnera brasiliensis* var. *brasiliensis*. Padrão de venação foliar. A. Vista da região basal; B. Detalhe da região entre duas nervuras secundárias (350 μ m); C. Esclereídeo terminal, dicotômico (60 μ m).

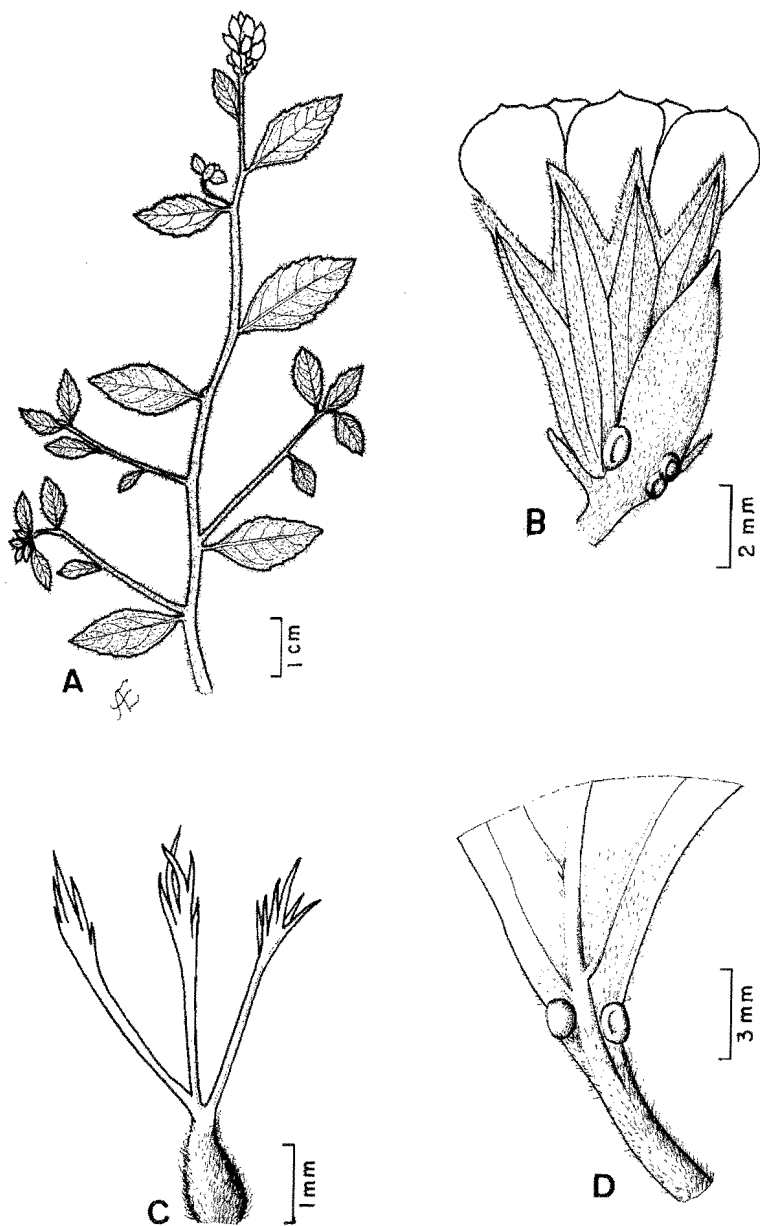


Figura 6 - *Turnera melochioides*. var. *arenaria*. A - Hábito; B - Flor; C - Gineceu; D - Nectários extraflorais na base foliar.

Distribuição no local de estudo: Esta variedade encontra-se principalmente sobre dunas e entre dunas, áreas com grande radiação luminosa e solo arenoso.

Turnera melochioides Camb. var. *arenaria* Spruce ex Urb. é próxima a *T. pumila* Linn. da qual diferencia-se por ser um arbusto perene e não apresentar sementes tuberculadas, enquanto que aquela é uma erva anual, com sementes tuberculadas.

Material examinado: Pará. município de Maracanã, Ilha de Algodão, Praia da Princesa, **M. N. C. Bastos et al. 762**, 12/04/91 (MG); *Ibidem*, **A. C. A. Vicente 01**, 15/09/93 (MG).

ANATOMIA FOLIAR

A epiderme adaxial, em vista frontal, apresenta células epidérmicas com paredes anticlinais, ligeiramente onduladas, estômatos paracíticos e tricomas não glandulares (Figura 7A). A epiderme abaxial, também em vista frontal, apresenta células com paredes anticlinais mais onduladas que as da face adaxial, estômatos e tricomas glandulares e não glandulares (Figura 7B). Os estômatos de ambas as faces são paracíticos, sendo que as células subsidiárias apresentam tamanhos diferentes.

Os tricomas não glandulares são de dois tamanhos: longos, medindo de 380-640 μm e curtos, de 110-170 μm . Estes tricomas são unicelulares, filiformes, com as bases elevadas, isto é, acima da epiderme e rodeados de 5 a 6 células irregulares, que se destacam das células epidérmicas por terem suas paredes espessadas e escuras. Eles se distribuem na epiderme de forma difusa, concentrando-se, principalmente, nas nervuras ou em suas proximidades (Figura 7B).

Os tricomas glandulares são pluricelulares, globosos, do tipo capitado. São divididos em três partes: o pé, constituído por 2 células basais

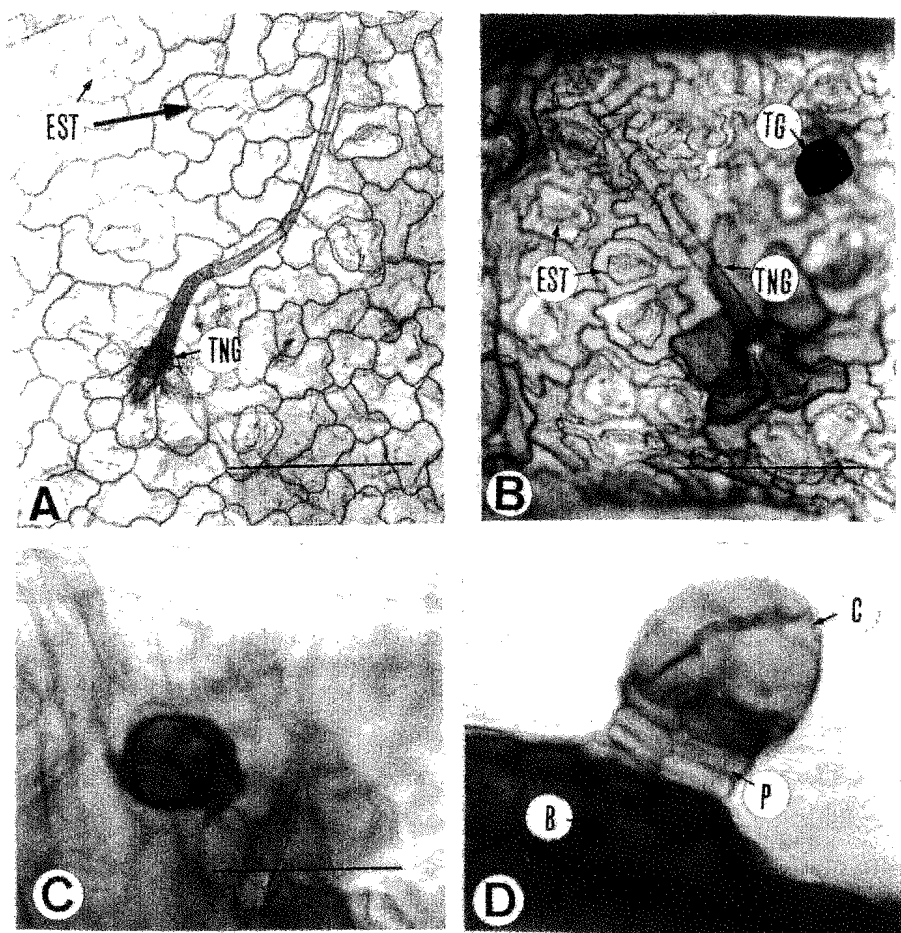


Figura 7 - *Turnera melochioides* var. *arenaria*. Vista frontal da superfície foliar. A. Epiderme adaxial (350µm); B. Epiderme abaxial (220µm); C. Detalhe do tricoma glandular (60µm). D. Detalhe do tricoma glandular em corte transversal (20µm). EST - Estômatos, TNG - Tricoma Não Glandular, TG - Tricoma Glandular, B - Base, P - Pescoço, C - Cabeça.

inseridas entre as células epidérmicas; o pescoço, formado de 3 a 4 pares de células e a cabeça globosa (Figura 7D), esta última formada por 3 células (Figura 7C). Estes tricomas são envolvidos por uma cutícula delgada e são em menor número em relação aos tricomas não glandulares.

O mesófilo apresenta parênquima paliçádico uniestratificado, algumas vezes biestratificado, formado por células longas, chegando a ocupar quase 1/3 de todo o mesofilo; o parênquima lacunoso apresenta duas a três camadas de células irregulares, deixando pequenos espaços intercelulares. Entre estas células ocorrem idioblastos cristalíferos em forma de drusas de oxalato de cálcio (Figura 8A).

A nível da nervura central, em corte transversal, as epidermes adaxial e abaxial são formadas por células semelhantes, cutinizadas. Anexadas a estas epidermes há um colênquima do tipo lamelar. O feixe vascular em forma de arco é envolvido por células parenquimáticas com paredes irregulares, algumas com idioblastos cristalíferos de drusas de oxalato de cálcio (Figura 8B).

O pecíolo, em corte transversal, mostra um colênquima acompanhando a epiderme, um feixe vascular colateral central e, raramente, entre as células epidérmicas, tricomas não glandulares e glandulares, semelhantes aos observados no limbo foliar (Figura 9A).

Os nectários extraflorais formam expansões na base foliar e são caliciformes. Em corte transversal esta estrutura apresenta uma epiderme nectarífera na parte central, ligeiramente em depressão, constituída de duas a três camadas de células paliçádicas e lateralmente há uma epiderme uniestratificada. Abaixo à epiderme paliçádica verifica-se uma camada de células mais escuras com paredes mais espessadas. O restante do nectário é preenchido por parênquima fundamental com muitos idioblastos de cristais de oxalato de cálcio; a

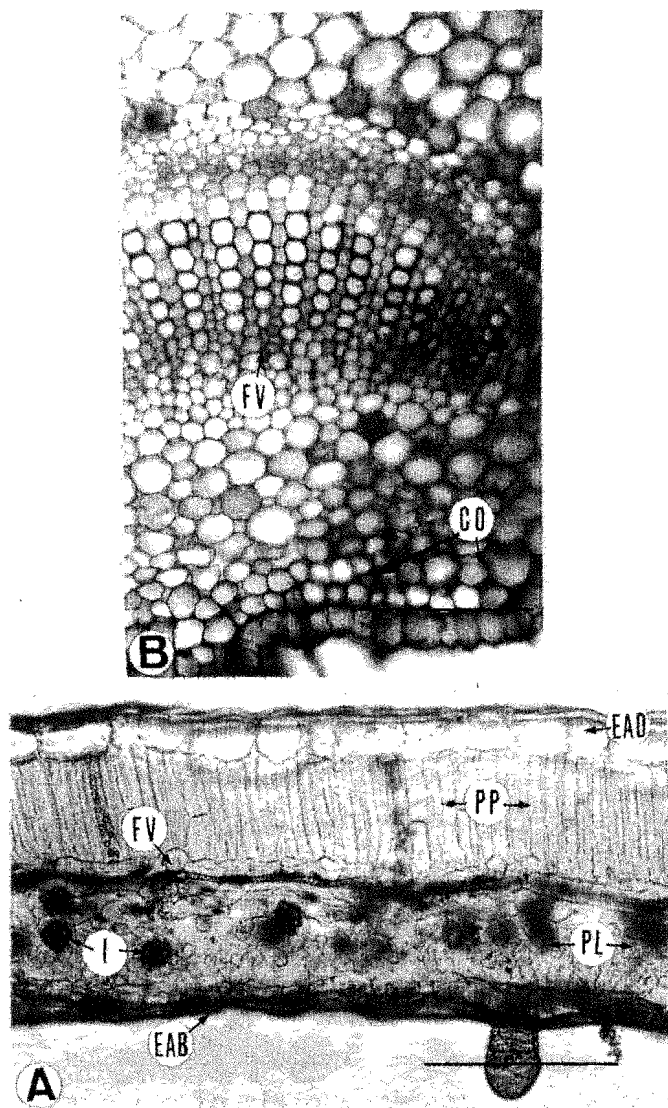


Figura 8 - *Turnera melochioides* var. *arenaria*. Corte transversal da lâmina foliar. A. Mesofilo (270 μ m) B. Nervura central (140 μ m). EAD - Epiderme Adaxial, EAB - Epiderme Abaxial, PP - Parênquima Paliçádico, PL - Parênquima Lacunoso, I - Idioblastos, FV - Feixe Vascular, CO - Colênquima.

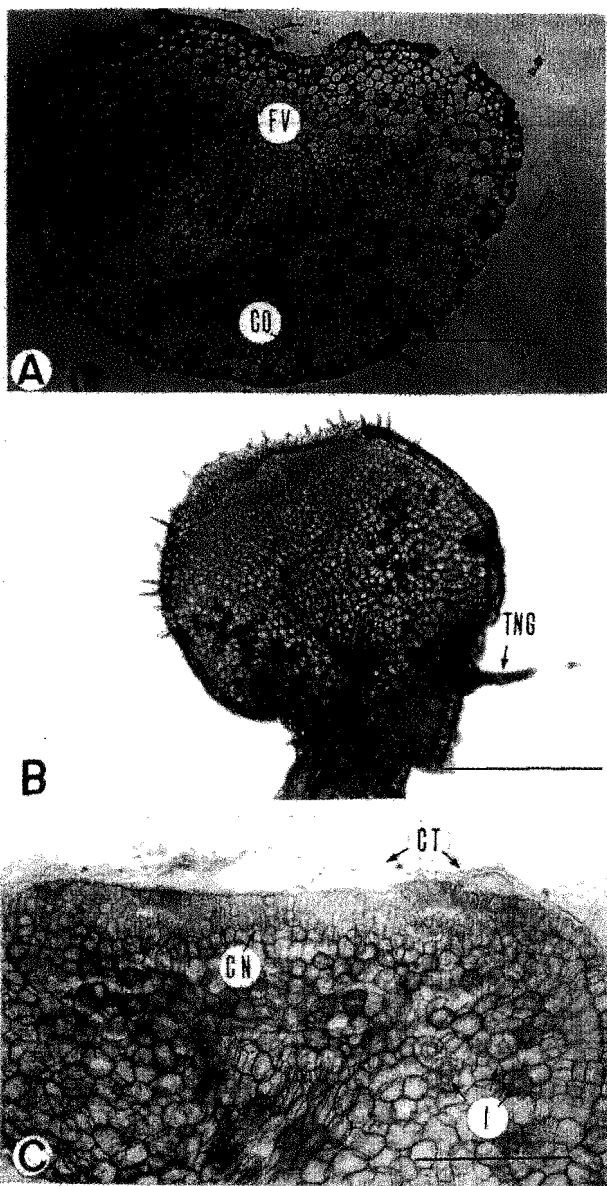


Figura 9 - *Turnera melchiodes* var. *arenaria*. Corte transversal da folha. A. Pecíolo (270 μ m). B. Nectário extrafloral em forma de cálice (350 μ m). C. Nectário Extrafloral em detalhe (350 μ m). CO - Colênquima, FV - Feixes Vasculares, TNG - Tricoma Não-Glandular, CN - Células Nectaríferas, CT - Cutícula, I - Idioblastos.

cutícula é espessa, com tricomas não glandulares por todo o nectário (Figuras 9B-C).

O sistema de nervação é formado de seis pares de nervuras secundárias dispostas alternadamente em relação à nervura central (Figura 10A), do tipo camptódromo-eucamptódromo, onde as nervuras secundárias não atingem a margem da folha. A rede de nervuras chega até a 4ª grandeza, formando terminações livres, sem bainhá parenquimática (Figura 10B).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dois táxons que constituem a família Turneraceae H.B.K. na ilha de Algodão são *Turnera melochioides* Camb. var. *arenaria* Spruce ex Urb. e *Turnera brasiliensis* Willd. ex. Schult. var. *brasiliensis*, sendo que a primeira predomina no local. *Turnera melochioides* Camb. var. *arenaria* Spruce ex Urb. é heliófila, encontrada em lugares secos, arenosos e *Turnera brasiliensis* Willd. ex Schult. var. *brasiliensis* é uma espécie umbrófila, encontrada em lugares úmidos e arenosos.

Pela morfologia externa foi possível diferenciá-los, sendo que *Turnera brasiliensis* Willd. ex Schult. var. *brasiliensis* apresenta as folhas maiores (99-154cm), com margem lisa, nectários peciolares, brácteas florais ausentes e ovário seríceo apenas no ápice, enquanto que *Turnera melochioides* Camb. var. *arenaria* Spruce ex Urb. apresenta as folhas menores (32-48cm), com margem crenada, nectário na base da lâmina foliar, brácteas florais presentes, ovário totalmente seríceo. Solereder (1908) cita para a família em estudo a presença de nectários na região do limbo foliar, mas não menciona para o pecíolo.

Como a morfologia, a anatomia foliar também permitiu a separação dos táxons. Em *T brasiliensis* Willd ex. Schult. var. *brasiliensis* as

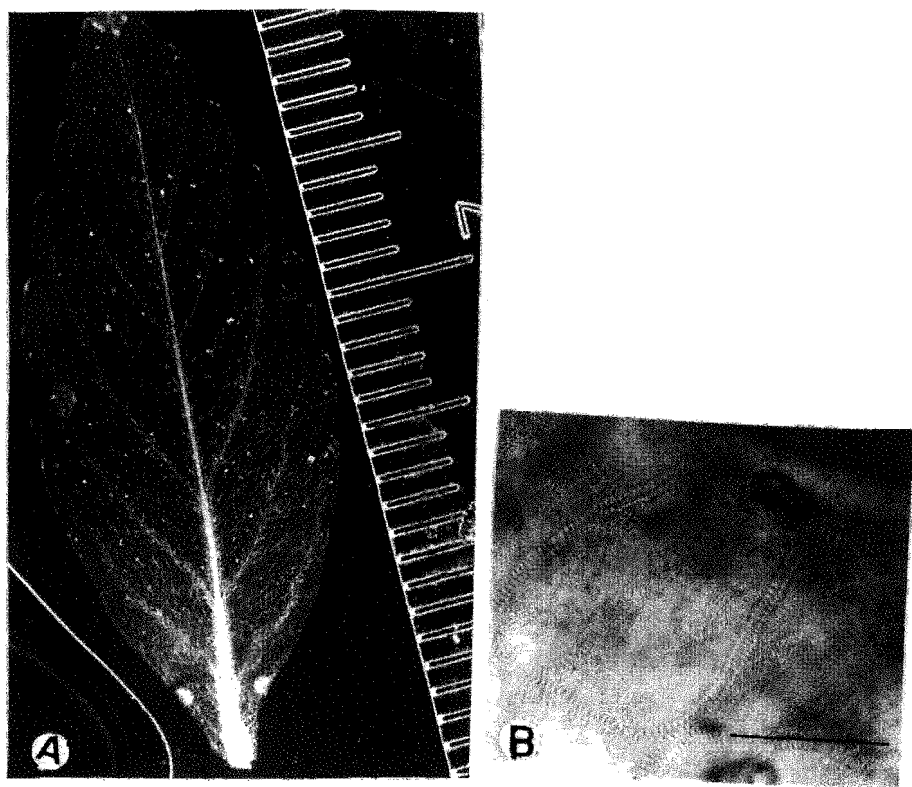


Figura 10 - *Turnera melochiodes* var. *arenaria*. A. Nervura principal e rede de nervuras secundárias. B. Rede de nervuras terciárias e quartenárias (140 μ m).

folhas são hipostomáticas, com estômatos anisocíticos, enquanto que *T. melochioides* Camb. var. *arenaria* Spruce ex Urb. as folhas são anfiestomáticas, com estômatos paracíticos. Metcalfe e Chalk (1959) encontraram em *T. hilaireana* a presença de estruturas que denominaram de idioblastos esclerenquimatosos. Provavelmente tais estruturas sejam os esclereídeos que acompanham os feixes vasculares encontrados em *T. brasiliensis* Willd ex. Schult. var. *brasiliensis*.

Alguns autores como Schields (1950, *apud* Esau 1977) e Stalfelt (1956, *apud* Esau 1977) consideram como um dos caracteres predominantes nas plantas de lugares secos, a elevada relação volume-superfície das folhas associada a presença de determinadas estruturas internas, tais como: mesofilo espesso, parênquima paliçádico mais desenvolvido que o parênquima lacunoso ou apenas parênquima paliçádico, e maior densidade de tricomas. *T. melochioides* var. *arenaria* apresenta algumas destas características, tais como: parênquima paliçádico mais desenvolvido, tricomas abundantes e folhas pequenas, em contraposição à *T. brasiliensis* var. *brasiliensis* que possui um parênquima paliçádico pouco desenvolvido, folhas cartaceas e tricomas menos abundante.

Diante das características morfo-anatômicas encontradas foi possível separar os dois táxons, sendo ainda possível mostrar adaptações a seus respectivos habitats.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, D.D. 1997. *Contribuição ao Estudo das Formações Abertas de Moitas do Litoral Paraense. Restinga do Crispim, Município de Marapanim-PA.* Belém, Universidade Federal do Pará, 170p. Dissertação de Mestrado.
- BARROSO, G.M. 1978. *Sistemática de Angiospermas do Brasil.* v.1. São Paulo, LTC/EDUSP, p. 179.

- BASTOS, M.N.C. 1988. Levantamento Florístico em Restinga Arenosa Litorânea na Ilha Maiandeuá-Pará. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.* 4 (1): 159-173.
- BASTOS, M.N.C.; ROSÁRIO, C.S. & LOBATO, L.C.B. 1995. Caracterização Fitofisionômica da restinga de Algodoal, Maracanã-PA Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.* 11 (2) : 173-197.
- BASTOS, M.N.C. 1996. *Caracterização das Formações Vegetais da Restinga da Princesa, ilha de Algodoal-PA.* Belém, Universidade Federal do Pará, 246p. Tese de Doutorado.
- BRAGA, P.I.S. 1979. Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da floresta amazônica. *Acta Amazôn.*, 9(4):53-80. Suplemento.
- CHAMBERLAIN, C. J. 1938. *Methods in plant histology.* 5.ed. Illinois, University of Chicago, 86p.
- COSTA-NETO, S.V.; BASTOS, C.S. & LOBATO, L.C.B. 1996. Caracterização Fitofisionômica da restinga do Crispim, Município de Marapanim-PA Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.* 12 (2): 237-249.
- ELIAS, T.S.; ROZICH, W.R. & NEWCOMBE, L. 1975. The foliar and floral nectaries of *Trunera umifolia* L. *Am. J. Bot.* 62 (6):570-576.
- FELIPE, G.M. & ALENCASTRO, F.M.M. 1966. Contribuição ao estudo da nervação foliar das Compositae dos Cerrados. I- Tribus Helenieae, Heliantheae, Inuleae, Mutisieae e Senecionae. *An. Acad. Bras. Ciênc.* p.125-157. Suplemento.
- GERLACH, D. 1977. *Botanische Mikrotechnik.* Stuttgart, George-Thime Verlag, 331p.
- HICKEY, I.J. 1973. Classification of the Architecture of Dicotyledones Leaves. *Am. J. Bot.*, 60(1):17-33.
- JOHANSEN, A.J. 1940. *Plant Microtechnique.* Bombay, Tata Mcgraw-Hill, 523 p.
- LAWRENCE, G.H.M. 1951. *Taxonomia das Plantas vasculares.* 2.v. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, p.766-809.
- LISBOA, P.L.B.; LISBOA, R.C.L.; ROSA, N.A. & SANTOS, M.R. 1993. Padrões de diversidade florística na reserva ecológica de Bacurizal, em Salvaterra, ilha do Marajó, Pará. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.*, 9(2): 223-248.
- METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1957. *Anatomy of the dicotyledons.* v.1. Oxford/London, Clarendon Press, v.1, p.669-74.

- MOURA, C.A.F. 1975. Turneraceae. *Flora Ilust. Catarinense*. Itajaí, 1ª parte-Turn: 3-13.
- PIRES, J.M. 1973. Tipos de vegetação da Amazônia. *Publ. Avulsa Mus. Para. Emílio Goeldi*, (20):179-202. O Museu Goeldi no ano do Sesquicentenário.
- RADFORD, A.E. 1974. *Vascular Plant Systematic*. New York, Harper & Row, 891p. il.
- RIZZINI, C.T. 1977. Sistematização terminológica da folha. *Rodriguésia*, 29(42): 103-125.
- SANTOS, J.U.M. & ROSÁRIO, C.S. 1988. Levantamento da Vegetação fixadora das dunas de Algodual-Pará. *Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi. sér. Bot.* 4(1): 133-151.
- SOLEREDER, M. 1908. *Sistematic Anatomy of the Dicotyledons*. v.2. Oxford, Clarendon Press, p. 936-939.

Recebido em: 11.11.97

Aprovado em: 27.10.99