

Anatomia Foliar de Espécies Lenhosas Dominantes numa Área de Restinga

Milena Dutra da Silva¹, Maria da Graças Santos das Chagas² e Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel³

Introdução

De acordo com a Fundação SOS Mata Atlântica [1], a formação vegetacional restinga foi reduzida, em mais de 90%. Este fato tem motivado a realização de estudos florísticos e anatômicos destas espécies [2, 3].

A folha é um órgão de elevada plasticidade, em função de sua adaptabilidade às variações nas condições ambientais, nos mais variados ecossistemas. Estratégias anatômicas de aclimação são classificadas como funcionais, representando ajustes às oscilações ambientais, tanto na epiderme foliar [4, 5] quanto na estrutura do mesofilo.

Em consequência da crescente redução do número de espécies de restinga, este estudo visou minimizar o desconhecimento acerca da anatomia destas plantas, através da análise anatômica foliar em cinco das espécies mais abundantes na área.

Material e métodos

A área de estudo está situada na Reserva Particular do Patrimônio Natural Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, litoral sul de Pernambuco, Município de Ipojuca, a 80 Km da Cidade do Recife e 9 Km de Serrambi, ocupando uma área de 70 ha.

Neste estudo foram analisadas as cinco espécies identificadas como as mais abundantes, após prévio levantamento fitossociológico [2]. As espécies estudadas foram: *Couepia impressa* Prance (Chrysobalanaceae), *Ocotea gardneri* (Meins.) Mez. (Lauraceae), *Pilocarpus pauciflorus* A. St.-Hil. (Rutaceae), *Psidium guineense* Sw. (Myrtaceae) e *Rapanea guianensis* Aubl. (Myrsinaceae). Em três indivíduos, de cada espécie, foram coletadas dez folhas adultas mais expostas ao sol. Foram consideradas adultas aquelas com lâmina foliar completamente expandida, comparadas com as demais do mesmo indivíduo e localizadas a partir do quinto nó da extremidade do ramo.

As amostras foram digitalizadas com scanner de mesa para determinação dos parâmetros: largura máxima foliar (cm), comprimento máximo foliar (cm), proporção largura *versus* comprimento da lâmina foliar (%) e área foliar (cm²). A largura foliar foi determinada na região mediana da lâmina e a proporção largura *versus* comprimento foi obtida através da divisão da largura máxima foliar pelo comprimento máximo foliar, vezes 100.

Todas as amostras foram fixadas em FAA 50 [6], com posterior confecção de secções transversais e paradermicas, à mão livre, da região mediana da lâmina foliar, coradas com safranina e azul de metileno, montadas em glicerina aquosa 50%. A estruturação anatômica foi analisada em imagens digitais obtidas sob microscopia óptica (Olympus) acoplada com câmera digital (Sony W5).

As características morfológicas e anatômicas foram analisadas através do programa de análise de imagens *Image Tool* [7].

Resultados e discussão

Todas as espécies estudadas apresentaram folhas hipostomáticas, ocorrência comum em plantas terrestres, protegendo os estômatos de uma maior exposição luminosa [8, 9]. Foram encontrados estômatos anomocíticos, anisocíticos, paracíticos e tetracíticos em *Rapanea guianensis*. O tipo paracítico foi comum a todas as espécies estudadas, exceto *Couepia impressa*, a qual apresentou apenas estômatos anomocíticos (Fig. 1D). Em *Psidium guineense* foram observados estômatos agrupados, sem células fundamentais da epiderme separando-os (Fig. 1B).

O maior valor de índice estomático foi encontrado em *Psidium guineense*, enquanto *Rapanea guianensis* apresentou o menor (Tab.1).

As espécies *Psidium guineense* e *Couepia impressa* se destacaram por seus maiores valores de densidade estomática; *Rapanea guianensis* apresentou o menor valor (Tab. 1). A eficiência fotossintética pode ser facilitada quando uma espécie possui uma densidade estomática de até 300 estômatos.mm⁻² [10]. Deste modo, as espécies *Rapanea guianensis* e *Pilocarpus pauciflorus* estão, aparentemente, melhor aclimatadas quanto ao desempenho fotossintético.

A lâmina foliar de *Couepia impressa* apresentou os maiores valores de comprimento máximo e *Rapanea guianensis* se destacou por mostrar o menor valor (Tab. 2). Segundo Fahn & Cutter [11], a redução da área foliar é uma estratégia para reduzir a superfície transpirante, reduzindo, assim, a perda de água do vegetal para o meio. Segundo Esau [12], epidermes multiestratificadas, como visualizadas em *Psidium guineense* (Fig. 1K), são consideradas como mecanismo armazenador de água.

As células epidérmicas foliares das espécies estudadas

1. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rural de Pernambuco. R. Dom Manoel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife/PE. CEP: 52171-900. E-mail: dutra_ms@hotmail.com

2. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação Botânica, Universidade Federal do Rural de Pernambuco. R. Dom Manoel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife/PE. CEP: 52171-900. E-mail: mgschagas@hotmail.com

3. Professora Adjunta do Departamento de Biologia, Área de Botânica. Universidade Federal do Rural de Pernambuco. R. Dom Manoel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife/PE. CEP: 52171-900. E-mail: pimentel@ufrpe.br

Apoio financeiro: CAPES e CNPq.

variaram quanto ao grau de sinuosidade das paredes anticlinais (Fig. 1B-J), oscilando entre reta e levemente sinuosa (Tab. 2). Estas variações ocorrem em diferentes espécies e diferentes indivíduos de uma mesma espécie [13] e podem estar relacionadas com o grau de irradiação sobre as folhas [14], além da temperatura da atmosfera [15].

Os maiores valores de densidade das células fundamentais da epiderme foram encontrados na face adaxial de todas as espécies estudadas (Tab. 1), provavelmente em decorrência das folhas serem hipostomáticas [16].

Tricomas simples e unicelulares foram observados em *Pilocarpus pauciflorus* (Fig. 1A), em *Couepia impressa* e em *Psidium guineense*, estando distribuídos entre as nervuras e sobre elas, para a última espécie citada. *Ocotea gardneri* e *Rapanea guianensis* apresentam-se glabras. Sabe-se que tricomas facilitam a retenção de água na superfície foliar, reduzindo a sua perda para o meio [17].

Em todas as espécies, o mesofilo mostrou simetria dorsiventral. Parênquima paliádico com apenas uma camada de células foi comum às espécies *P. guineense* e *Pilocarpus pauciflorus* (Figs. 1K e 1N), variando de duas a três camadas em *Couepia impressa* (Fig. 1L), as demais espécies apresentaram duas camadas (Tab. 1). Segundo Fahn [18], o aumento do número de estratos de parênquima paliádico acarreta um aumento da espessura do mesofilo e eleva a capacidade fotossintetizante das espécies. O parênquima esponjoso apresentou um número variável de camadas (3-8) em todas as espécies, sendo menos abundante em *Couepia impressa* (3-4) (Fig. 1L) e mais abundante em *Pilocarpus pauciflorus* e *Ocotea gardneri* (7-8) (Fig. 1N e Fig. 1M).

Apenas *Rapanea guianensis* apresentou feixe vascular do tipo anfivasal; todas as demais espécies apresentaram feixes colaterais (Tab. 2).

Agradecimentos

A CAPES, FACEPE e ao CNPq, pela concessão de bolsa de estudos de Pós-Graduação e financiamento do projeto.

Referências

- [1] FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. 1998. *Dossiê Mata Atlântica*. São Paulo. p.107.

- [2] MEDEIROS, D.P.W. 2005. *Fenologia e Síndromes de Dispersão na Floresta de Restinga da RPPN Nossa Senhora do Outeiro de Maracápe, Ipojuca, Pernambuco*. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Botânica, UFRPE, Recife. 36p.
- [3] CORREA, P.G. 2005. *Arquitetura Fotossintética Foliar de Quatro Espécies Arbóreas Ocorrentes em uma Área de Vegetação de Restinga, Maracápe-PE*. Monografia, Curso de Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas. UFRPE, Recife. 34p.
- [4] CUTTER, E.G. 1986. *Anatomia Vegetal. Órgãos, Experimentos e Interpretação*. 1ª ed. Roca, São Paulo. p. 335.
- [5] ACKERLY, D.D.; DUDLEY, N.A.; SULTAN, S.E.; SCHMITT, J.; COLEMAN, J.S.; LINDER, C.R.; SANDQUIST, D.R.; GEBER, M.A.; EVANS, A.S.; DAWSON, T.E. & LECHOWICZ, M.J. 2000. The Evolution of Plant Ecophysiological Traits: Recent Advances and Future Directions. *BioScience*. 50: 979-995.
- [6] JOHANSEN, D.A. 1940. *Plant Microtechnique*. McGraw-Hill, New York. 523p.
- [7] WILCOX, D.; McDAVID, D. & GREER, D. 2002. *Image Tool*. University of Health Science Center. San Antonio. Texas.
- [8] LLERAS, E. 1977. Differences in stomatal number per unit area within the same species under different micro-environmental conditions: a working hypothesis. *Acta Amazonica*. Manaus. 7:473-476.
- [9] POOTER, L. 1999. Growth responses of 15 rain-forest tree species to a light gradient: the relative importance of morphological and physiological traits. *Functional Ecology* 13:396-410.
- [10] MEIDNER, H. & MANSFIELD, T.A. 1968. *Physiology of stomata*. London. McGraw-Hill. 179p.
- [11] FAHN, A. & CUTTER, D. 1992. *Xerophytes*. Gebrüder Borntraeger, Berlin. p. 48-70.
- [12] ESAU, K. 1977. *Anatomia das plantas com sementes*. 2ª ed. Edgard Blücher, São Paulo. p. 293.
- [13] KONG, H.Z. 2001. Comparative Morphology of Leaf Epidermis in the Chloranthaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 136: 279-294.
- [14] VASCONCELLOS, A.G.; GOMES, D.M.S.G. & ESQUIBEL, M.A. 1998. Plasticidade Anatômica de um Clone de *Physalis angulata* L. (SOLANACEAE) em Função da Intensidade Luminosa. *Leandra*, 13: 17-27.
- [15] WAGNER, F. 1998. The Influence of environment on the stomatal frequency in *Betula*. *LPP Contributions Series N° 9*. LPP Foundation: 101.
- [16] SILVA FILHA, J.S. 2005. *Variações Morfoanatômica Foliares de Espécies Arbóreas e Arbustivas da Restinga da RPPN do Outeiro de Maracápe-Ipojuca-Pernambuco*. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Botânica, UFRPE, Recife.
- [17] BREWER, C.A.; SMITH, W.K. & VOGELMANN, T.C. 1991. Functional interaction between leaf trichomes, leaf wettability and the optical properties of water. *Plant Cell and Environment*. 14: 995-962.
- [18] FAHN, A. 1990. *Plant Anatomy*. 4ª ed. Pergamon Press, Oxford. 587p.

Tabela 1. Características das células da epiderme e do mesofilo de folhas de espécies da restinga na RPPN de Nossa Senhora do Outeiro de Maracápe, Pernambuco. Médias seguidas do desvio padrão.

Espécies	Estômatos			Células Fundamentais da Epiderme (mm ²)		Número de camadas do Parênquima	
	Comp. (mm)	Densidade (n°.mm ⁻²)	Índice (%)	Face Adaxial	Face Abaxial	Paliádico	Esponjoso
<i>Couepia impressa</i>	26,44	307,16	14,17	969,75 ± 185,32	658,04 ± 91,25	2-3	3-4
<i>Ocotea gardneri</i>	42,09	121,84	10,66	1652,55 ± 219,76	1856,11 ± 204,03	2	7-8
<i>Pilocarpus pauciflorus</i>	37,89	358,78	19,85	1004,58 ± 290,86	789,65 ± 145,63	1	7-8
<i>Psidium guineense</i>	16,83	256,64	12,30	905,69 ± 160,54	598,35 ± 77,94	1	4-5
<i>Rapanea guianensis</i>	30,05	389,56	27,89	1181,95 ± 176,49	1009,77 ± 243,24	2	6-7

Tabela 2. Caracteres anatômicos e morfométricos foliares em espécies da restinga na RPPN de Nossa Senhora do Outeiro de Maracá, em Pernambuco. Proporção do comprimento *versus* largura (CM x LM), Levemente Sinuosa (LS) e Retas (R).

Espécies	Morfometria foliar				Grau de sinuosidade das paredes anticlinalis da epiderme		Arranjo do feixe vascular da nervura principal
	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Área (cm ²)	CM x LM (%)	Face Adaxial	Face Abaxial	
<i>Couepia impressa</i>	19,50±0,17	9,00±1,01	69,50±1,27	216,66	R	R, LS	Colateral
<i>Ocotea gardneri</i>	12,66±0,11	6,14±0,57	55,55±1,85	206,18	R	R, LS	Colateral
<i>Pilocarpus pauciflorus</i>	12,50±0,21	5,00±0,26	53,50±2,14	250,00	R	R	Colateral
<i>Psidium guineense</i>	8,36±0,07	3,71±0,09	23,60±0,26	225,33	R	R, LS	Colateral
<i>Rapanea guianensis</i>	6,15±0,22	2,79±0,51	14,27±2,69	220,43	R	R	Anfivasal

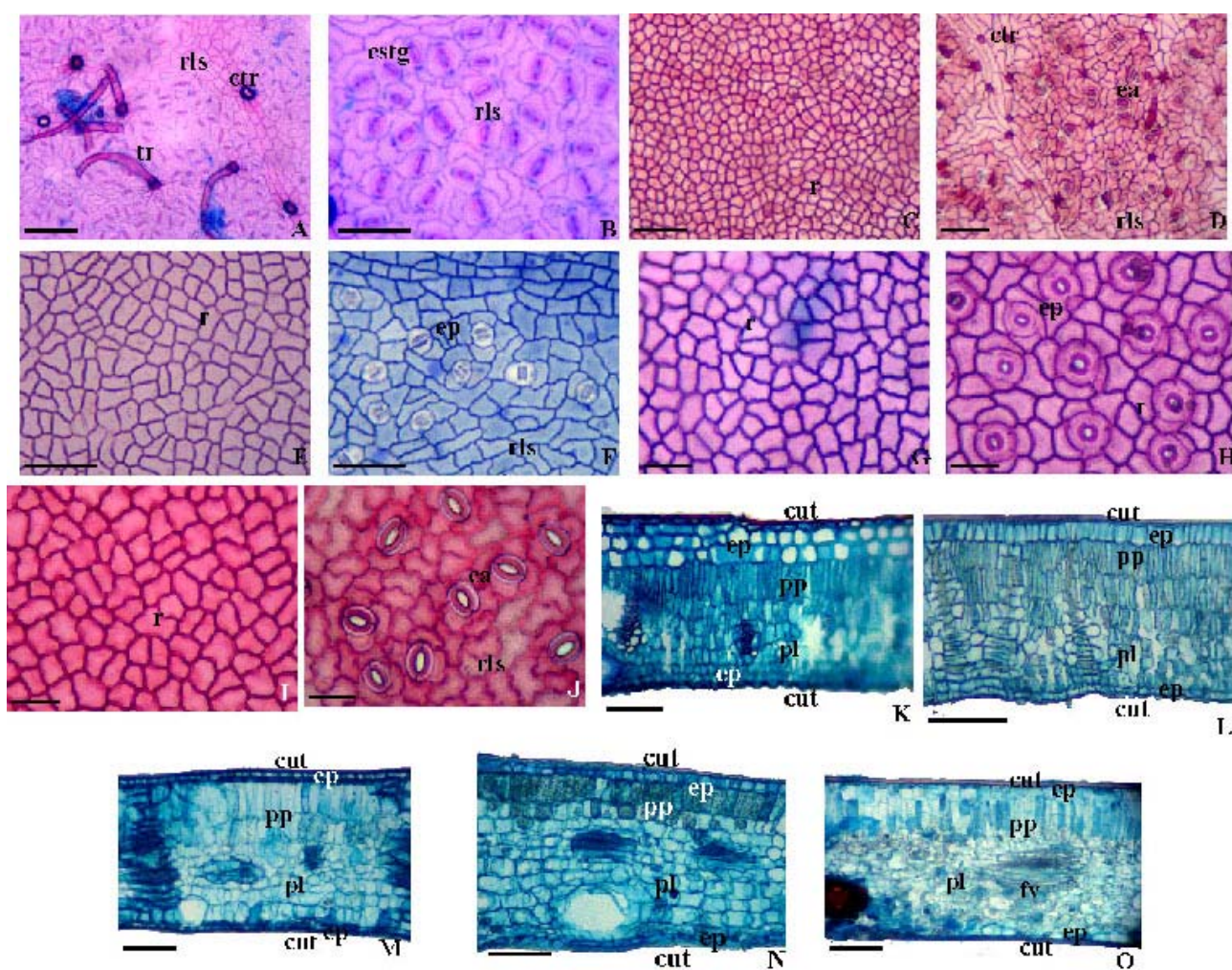


Figura 1. A-J. Vista paradérmica da lâmina foliar de espécies da restinga. A-B. Face abaxial da epiderme de *Psidium guineense*. C-D. Faces adaxial e abaxial da epiderme de *Couepia impressa*. E-F. Faces adaxial e abaxial da epiderme de *Ocotea gardneri*. G-H. Faces adaxial e abaxial da epiderme de *Pilocarpus pauciflorus*. I-J. Faces adaxial e abaxial da epiderme de *Rapanea guianensis*. K-O. Vista transversal da lâmina foliar de espécies da restinga. K. *Psidium guineense*. L. *Couepia impressa*. M. *Ocotea gardneri*. N. *Pilocarpus pauciflorus*. O. *Rapanea guianensis*. ctr, cicatríz de tricomas; tr, tricoma unicelular simples; rls, parede anticlinal levemente sinuosa; estg, estômatos agrupados; r, parede anticlinal reta; ea, estômato anomocítico; ep, estômato paracítico; cut, cutícula; epi, epiderme; pp, parênquima paliádico; pl, parênquima esponjoso; fv, feixe vascular. Fig. 1A, 100 µm; Fig. 1B-J, 50 µm; Fig. 1K-O, 100 µm.