



GUIA DE IDENTIFICAÇÃO 'ON LINE' DE ÁRVORES DA MATA ATLÂNTICA

Eltink, Mariella^{1,2}

Torres, R.B.¹; Ramos, E.³ & Galembeck, E.⁴

1 - Instituto Agronômico de Campinas - Núcleo de P & D do Jardim Botânico, Campinas, SP, Brasil. 2 - Bolsista PIBIC/CNPq, m_eltink@hotmail.com 3 - Doutoranda, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil. 4 - UNICAMP, Instituto de Biologia, Campinas, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica senso amplo ocorre ao longo de toda a costa atlântica, do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, com largas extensões para o interior (Rizzini 1997), abrangendo 17 estados brasileiros (SOS Mata Atlântica & INPE 2009). Apresenta diferentes formações florísticas, devidas a variações climáticas que ocorrem ao longo de seu gradiente (Leitão - Filho, 1987). De acordo com estudos recentes restam apenas 7% da sua cobertura original (SOS Mata Atlântica & INPE 2009). As áreas que ainda se encontram preservadas estão localizadas em escarpas muito íngremes ou altitudes elevadas, locais onde o acesso e as práticas agrícolas são dificultados (Moreno *et al.*, 2003).

Na mata atlântica, a heterogeneidade ambiental é notável - ao longo do gradiente latitudinal ocorrem grande diversidade de solos, diferenças na disponibilidade de radiação solar, precipitação e diferentes processos de perturbação nas comunidades (Sanchez *et al.*, 1999). Conseqüentemente, a heterogeneidade florística também é marcante e podemos distinguir diferentes formações vegetais, como a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista, ou Matas de Araucária, a Floresta Estacional Semidecidual, a Estacional Decidual, como também campos de altitude, manguezais, restingas, brejos interioranos e ilhas oceânicas, todos esses ecossistemas interligados e interdependentes (SOS Mata Atlântica & INPE 2009, Veloso *et al.*, 1991).

Nas últimas três décadas muitos estudos foram realizados nos remanescentes de mata atlântica. Um dos primeiros estudos florísticos e da estrutura horizontal do estrato arbóreo da floresta ombrófila densa foi realizado por Silva & Leitão Filho (1982) em Ubatuba, na Estação Experimental do IAC. Desde aquela época, outros estudos foram realizados na região, como os de Monteiro & Assis (1998) e Sanchez *et al.*, (1999). Estes últimos autores discutem que a diversidade biológica encontrada é devida às variações topográficas da área, se voltada para o continente ou para o oceano, o que provoca diferenças na quantidade de vento, na umidade do ar, na precipitação e luminosidade. Essas variações to-

pográficas, aliadas à fertilidade dos solos, profundidade e idades pedogenéticas propiciam a ocupação de espécies com diferentes requisitos ecológicos de sobrevivência. Sanchez *et al.*, (1999) também encontraram uma diversidade bastante representativa, pois em 0,4 ha foram amostrados 673 indivíduos, distribuídos em 120 espécies, 83 gêneros e 37 famílias. Estudos realizados na mata atlântica de encosta (floresta ombrófila densa) têm encontrado como famílias botânicas mais ricas em espécies as Myrtaceae, Leguminosae (Fabaceae), Rubiaceae, Lauraceae e Melastomataceae.

Para se ter mais eficiência nas atividades de conservação, deve - se conhecer a composição de espécies, a estrutura e o funcionamento das Florestas Ombrófilas Densas, as fitofisionomias mais representativas dos remanescentes da mata atlântica (MMA, 2009). Deve - se considerar também a relevância do bioma, um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade (Myers *et al.*, 2000). Neste sentido, foi elaborado o projeto "Composição florística, estrutura e funcionamento da Floresta Ombrófila Densa dos Núcleos Picinguaba e Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, Estado de São Paulo, Brasil", ou "Biota Gradiente Funcional" (processo FAPESP no. 03/12595 - 7), que envolve muitos pesquisadores e procura responder às questões levantadas. Para tanto, a identificação das espécies que compõem o ecossistema é a primeira etapa para o desenvolvimento das diferentes áreas de investigação científica. Além disso, trabalhos que estudam a florística e a estrutura da vegetação auxiliam em projetos de reflorestamento, pois indicam as espécies mais freqüentes ou mais raras, e também as prioritárias para a conservação, numa dada região.

Além de produzir dados inéditos sobre os ecossistemas nativos e divulgar - los em periódicos especializados, é importante que as informações cheguem ao público em geral, especialmente para as escolas. Atualmente alguns sítios na internet disponibilizam gratuitamente informações sobre espécies nativas, às vezes com chaves de identificação 'on line', o que facilita a acessibilidade de um público amplo. Além da chave, é importante disponibilizar descrições sucintas, ilustrações e informações sobre a distribuição geográfica, que facilitam a identificação das espécies.

OBJETIVOS

Disponibilizar *on line* uma chave dicotômica interativa de espécies amostradas em um trecho de 2ha da mata atlântica, contendo ilustrações, descrições sucintas e, quando possível, a distribuição geográfica das espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na Fazenda Capricórnio e pertence ao Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), Núcleo Picinguaba, localizado no litoral norte do estado de São Paulo, no município de Ubatuba (23°17' - 23°24' S e 45°03' - 45°51' W). O núcleo abrange cerca de 47.000ha, cobrindo a orla de sete praias, unindo o Parque Nacional da Serra da Bocaina com o PESM e áreas de preservação ambiental, formando um grande corredor ecológico (Governo do Estado de São Paulo).

Nessa área foram demarcadas cinco parcelas permanentes - F, G, H, I e J - de 1ha cada, subdivididas em 100 parcelas de 10 X 10m, e nelas foram amostrados todos os indivíduos com perímetro maior ou igual a 15cm, medidos a 1,30m do solo. As parcelas F e H foram selecionadas para esse trabalho e estão localizadas em altitudes entre 80 a 215m, em Floresta Ombrófila Densa Submontana. De todas as plantas amostradas foi coletado material botânico para a identificação e inclusão no acervo do herbário IAC.

Baseado no material herborizado, para cada espécie foi elaborada uma diagnose, ou seja, breve descrição das suas principais características morfológicas, e também imagens digitais para auxiliar na identificação. Procurou-se padronizar a terminologia das estruturas nas diagnoses (Radford *et al.*, 1974; Haris & Haris 1994; Gonçalves & Lorenzi 2007).

As informações sobre a distribuição geográfica das espécies foi pesquisada nas publicações mais recentes disponíveis, principalmente os volumes da Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo (Wanderley *et al.*, 2002, Wanderley *et al.*, 2003, Wanderley *et al.*, 2004, Melhem *et al.*, 2007). Os nomes populares citados são aqueles que a população local indicou. Para cada espécie, ao final da diagnose, indicam-se as referências bibliográficas utilizadas. Para a elaboração da chave dicotômica são consideradas apenas as características vegetativas dos materiais herborizados. Para a divulgação da chave interativa foi adotada a sigla GAMA, Guia de Árvores da Mata Atlântica, que está disponível em um link no sítio do herbário IAC (<http://www.herbario.iac.sp.gov.br>), ou através do endereço www.bdc.ib.unicamp.br/gama.

As diagnoses e as imagens são compostas por dois bancos de dados que estão interligados e podem ser consultadas de maneira simples e fácil. A elaboração da chave interativa para identificação de árvores da Mata Atlântica foi realizada em parceria com a Biblioteca Digital da UNICAMP (<http://libdigi.unicamp.br/>), utilizando-se os mesmos programas empregados na elaboração da chave para identificação das aves urbanas (www.giau.ib.unicamp.br). A estrutura computacional é desenvolvida com uso de *softwares* livres. As diagnoses foram armazenadas em um banco de dados MySQL, usando-se uma interface de gerenciamento desenvolvida em HTML, PHP, JavaScript e Ajax em

um servidor rodando Apache. A chave interativa foi desenvolvida em Ajax e MySQL.

O site é constituído de várias páginas contendo informações sobre o projeto, objetivos e a metodologia utilizada, em linguagem acessível, com a intenção de atrair o interesse de um público amplo. Para ter acesso a todo esse conjunto de dados, o usuário deve fazer um breve cadastro, criar um *login* e senha, tendo acesso, assim, a todo o conjunto de informações e também pode atribuir notas e comentários ao material. Com essa ferramenta é possível avaliar a qualidade dos dados, e enriquecê-lo com informações ou comentários feitos pelos usuários.

RESULTADOS

Nas duas parcelas estudadas foram amostrados 3.016 indivíduos, distribuídos em 194 espécies, 115 gêneros e 53 famílias. Mais de 93% do material está identificado até o nível de espécie, e apenas três são indeterminadas. Para vários grupos cuja taxonomia é difícil como, por exemplo, as Myrtaceae, Lauraceae, Monimiaceae, os especialistas das famílias foram consultados. As identificações das espécies foram padronizadas, considerando-se todo o conjunto amostrado nas cinco parcelas. As famílias com maior número de representantes foram Myrtaceae (35 spp.), Rubiaceae (18), Fabaceae (16), Lauraceae (10), Melastomataceae (9).

Até o momento estão disponíveis *on line* as diagnoses, imagens digitais e uma chave dicotômica interativa para as 105 espécies que ocorrem na F. Para as espécies amostradas na parcela H, as diagnoses e ilustrações já estão disponíveis para consulta, e uma chave geral para todas as espécies está em elaboração.

Devido à grande diversidade de famílias, gêneros e espécies, a padronização dos termos para a confecção das diagnoses e para a elaboração da chave dicotômica é muito importante, mas difícil e demorada. Para muitas espécies, não foi possível encontrar informações atualizadas sobre a sua distribuição geográfica, e muitas vezes a *Flora Brasiliensis* (Martius, Eichler & Urban 1840 - 1906) foi a única referência disponível.

O sistema está *on line* desde o primeiro semestre de 2008, com informações sobre as espécies da parcela F, e contabiliza a quantidade de visitas e *downloads* realizados em cada material. Até o momento, *Rollinia dolabripetala* (Raddi) R.E. Fr. (Annonaceae), *Alchornea sidifolia* Müll.Arg. (Euphorbiaceae) e *Endlicheria paniculata* (Spreng.) J. F. Macbr. (Lauraceae) tiveram um maior número de *downloads*, com 23, 20 e 13, respectivamente. Em relação ao número de acesso, a espécie *Citharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae) e *Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd. (Urticaceae) receberam 808 e 790 visitas cada uma. Desde janeiro de 2009 foram contabilizadas mais de 25 mil visitas, com média diária de 143 acessos.

CONCLUSÃO

As espécies amostradas foram identificadas por taxonomistas com vasta experiência em trabalhos florísticos e muitas

tiveram a sua identificação confirmada pelos especialistas do grupo. Além disso, houve a preocupação de padronizar as determinações para todo o conjunto das espécies amostradas. Assim, dar ampla divulgação a essas informações contribui para o correto conhecimento da nossa biodiversidade, tanto do público especializado como dos interessados de um modo geral.

O número de visitas recebido pelo *site*, com mais de 100 acessos diários, indica o interesse que as informações despertam no público e a sua utilidade para os mais diversos fins-estudos acadêmicos e como material didático de apoio para professores.

Até o final de 2009 a chave interativa para todas as espécies, bem como um pequeno glossário de termos botânicos com esquemas ilustrativos, estarão disponíveis no *site*, de modo a facilitar o entendimento das informações pelo público não especializado.

REFERÊNCIAS

- Gonçalves, E.G.; Lorenzi, H. *Morfologia vegetal: organografia e dicionário de morfologia das plantas vasculares*. Instituto Plantarum de Estudos da Flora: São Paulo, 2007.
- Harris, J.G.; Harris, M.W. *Plant Identification Terminology: an illustrated glossary*. Spring Lake: Payson, 1994.
- Leitão - Filho, H. F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. *IPEF* 35: 41 - 46, 1987.
- Martius, C.F.P.; Eichler, A.G. & Urban, I. *Flora Brasiliensis*. Lipsiae, Frid. Fleischer. 15 volumes, 1804 - 1906.
- Melhem, T.S.A.; Wanderley, M.G.L.; Martins, S.E.; Jung - Mendaçolli, S.L.; Shepherd, G.J. & Kirizawa, M. *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Vol. 5*. São Paulo: Fapesp, 2007.
- MMA 2009. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/> (consulta em 27 de maio de 2009).
- Monteiro, R. & Assis, M.A. A Planície litorânea da Praia da Fazenda, Ubatuba, Núcleo Picinguaba, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. Síntese dos conhecimentos. *Anais do II Simpósio de Ecossistemas Brasileiros*. (Publicação ACIESP). São Paulo: Publicação Academia de Ciências do Estado de São Paulo, v. 104. p. 349 - 352, 1998.
- Moreno, M.R., Nascimento, M.T. & Kurtz, B.C.. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. *Acta Botanica Brasílica* 17 (3):371 - 386, 2003.
- Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853 - 858, 2000.
- Governo do Estado de São Paulo 2009. Disponível em: <http://www.saopaulo.sp.gov.br> (consulta em 27 maio 2009).
- Radford, A.E.; Dickison, W.C.; Massey, J.R.; Bell, C.R. *Vascular plant systematics*. Harper & Row: New York, 1974.
- Rizzini, C.T. 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural.
- Sanchez, M., Pedroni, F., Leitão - Filho, H.F. & César, O. Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 22 (1): 31 - 42, 1999.
- Silva, A.F. & Leitão Filho, H.F. Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de Encosta no Município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 5 (1/2): 43 - 52, 1982.
- SOS Mata Atlântica & INPE. 2009. *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica*. Disponível em: <http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=info&action=> (consulta em 27 de maio de 2009).
- Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giuletta, A.M.; Melhem, T.S.; Bittrich, V. & Kameyama, C. *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Vol. 2*. São Paulo: Fapesp, Hucitec, 2002.
- Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Giuletta, A.M.; Melhem, T.S.; Bittrich, V. & Kameyama, C. *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Vol. 4*. São Paulo: Fapesp, Rima, 2004.
- Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S.; Giuletta, A.M. & Kirizawa, M. *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Vol. 3*. São Paulo: Fapesp, RiMa, 2003.
- Veloso, H.P., Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro, IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.