

## **Chave Interativa para árvores e arbustos da Área de Proteção Ambiental Serra do Guararú – Guarujá-SP**

Kellen Delapossa Padovani<sup>1</sup>; Mara Angelina Galvão Magenta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Santa Cecília

### **Resumo**

As ameaças cada vez mais constantes de supressão da vegetação de Mata Atlântica tornam urgentes estudos que subsidiem decisões governamentais em prol de sua preservação. Nesse sentido, pesquisadores da UNISANTA efetuaram um levantamento florístico em um trecho da APA municipal da Serra do Guararú (Loteamento Iporanga), que é tombada pelo Patrimônio Histórico e que possui o maior conjunto de ecossistemas de Mata Atlântica bem preservados da Ilha de Santo Amaro. Visando ampliar a disponibilização das informações para além dos periódicos, geralmente restritos à comunidade científica, este trabalho objetivou a elaboração de uma chave de identificação interativa das espécies encontradas no levantamento, com uso do programa Xper2, e posterior transferência para o Xper3, uma versão online do software. Ao final, obteve-se, para as 44 espécies trabalhadas, um total de 37 descritores, 252 estados de caráter, com 24 espécies ilustradas. A chave interativa está disponível em: <http://xper3.com/xper3GeneratedFiles/publish/identification/-3926428857737329072/mkey.html>.

**Palavras-chave:** biodiversidade, levantamento florístico; identificação de espécies.

---

## **An interactive identification key for trees and shrubs from the Environmental Protected Area of Serra do Guararú – Guarujá-SP**

### **Abstract**

The increasingly threat of suppression of Atlantic Forest vegetation makes urgent studies that support government decisions in favor of its preservation. Therefore, researchers from the Santa Cecilia University carried out a floristic survey in an stretch of the Environmental Preservation Area (APA) “Serra do Guararu”, in the city of Guarujá, SP, which is listed by the Historical Heritage and has the largest group of preserved Atlantic forest ecosystems of the Santo Amaro island. Aiming to expand the availability of information other than scientific journals, usually restricted to the scientific community, this study aimed to the development of an interactive identification key of the species found in the survey, using the Xper2 program and transferring to the Xper3, an online version of the software. For the 44 crafted species, we obtained 37 descriptors and 252 character states and 24 species were illustrated. The interactive key is available on: <http://xper3.com/xper3GeneratedFiles/publish/identification/-3926428857737329072/mkey.html>.

**Keywords:** Biodiversity. Flora survey. Species Identification.

## Introdução

A Mata Atlântica, que se estende por toda a costa leste do Brasil, apresenta variações florísticas muito maiores que as demais formações florestais (LEITÃO-FILHO, 1987) possuindo a maior biodiversidade do planeta. É considerada como um dos maiores centros de biodiversidade, com altos níveis de endemismo e está entre as oito áreas prioritárias ('hotspots') do planeta em termos de estratégias de conservação (MYERS et al., 2000).

Diante das evidentes ameaças de supressão da vegetação do Bioma na Baixada Santista (MARTINS et al., 2008), ainda que protegida pela lei 11.428/06 (BRASIL, 2006), estudos que subsidiem decisões governamentais em prol de sua preservação, devem ser desenvolvidos, como avaliação de respostas da vegetação aos impactos ambientais, investigações sobre a composição florística e de usos econômicos dessa vegetação.

No município de Guarujá (SP), encravado na Área Preservação Ambiental Municipal da Serra do Guararu, que é tombada pelo Patrimônio Histórico e que possui o maior conjunto de ecossistemas de Mata Atlântica bem preservado da Ilha de Santo Amaro (incluindo restingas, manguezais e praias, além de achados arqueológicos), está localizado o Loteamento Iporanga, administrado pela ONG SASIP (Associação dos Proprietários do Iporanga).

Projetos paralelos com diversas famílias da flora presente na Área Preservação Ambiental (APA) da Serra do Guararú, Guarujá-SP, foram desenvolvidos no local por pesquisadores da Universidade Santa Cecília. Os resultados foram parcialmente divulgados em Congressos e publicações em periódicos. No entanto, o acesso a essas informações geralmente é restrito à comunidade científica. Com a internet se tornando uma importante ferramenta para divulgação do conhecimento, é extremamente desejável a disponibilização dos dados nesse meio de comunicação para servirem de subsídio a estudos posteriores, bem como para a tomada de decisões governamentais e/ou estabelecimento de planos de manejo. Com base nessas premissas, esse trabalho visou à elaboração da chave de identificação interativa das espécies arbóreas e arbustivas encontradas no Loteamento Iporanga, e sua disponibilização online, na plataforma online (Xper3).

## Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Ecologia Costeira da UNISANTA, com confecção de um banco de dados de caracteres morfológicos usando o software Xper2 (LIS 2014) e posteriormente transferido para a plataforma Xper3 (LIS 2015).

O material botânico utilizado na análise morfológica das plantas para a confecção do banco de dados provém de coletas efetuadas para o Projeto Estudos da Vegetação do Loteamento Iporanga, incluído no Termo de Parceria UNISANTA-SASIP (Sociedade Amigos do Iporanga), e está depositado no Herbário da Universidade Santa Cecília de Santos (HUSC). Além desse material, foi consultada bibliografia especializada.

As espécies de angiospermas foram listadas de acordo com a classificação das famílias reconhecidas pelo *Angiosperm Phylogeny Group* (APG, 2009). Para a confirmação da validade dos nomes científicos foi consultada a página "*The Plant List*"

(<http://www.theplantlist.org/>). Os autores das espécies foram citados conforme Brummitt & Powell (1992).

Para construção da chave de identificação, foram considerados apenas os táxons identificados até o nível específico. A tabela 1 mostra a listagem desses táxons.

**Tabela 1: Lista das espécies arbóreas e arbustivas do Loteamento Iporanga, utilizadas para a elaboração da chave de identificação disponibilizada na plataforma Xper3.**

ESPÉCIE	NOME POPULAR
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	Chal-chal
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	Brejaúva
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	Palmeira-indaiá
<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechm. ex Moldenke	Mangue-preto
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	Corujeiro
<i>Bathysa mendoncae</i> K.Schum.	Fumão
<i>Besleria selloana</i> Klotzsch & Hanst.	x
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Murta
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urtiga-mansa
<i>Cabranea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Pau-santo
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	Embaúba
<i>Conchocarpus gaudichaudianus</i> (A.St.-Hil.) Kallunki &	Ovira-sapo
<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & Mart.	Canela-batalha
<i>Dendropanax exilis</i> (Toledo) S.L.Jung	X
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	Canela-preta
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito-juçara
<i>Faramea tetragona</i> Müll.Arg.	X
<i>Geonoma elegans</i> Mart.	Palmeira-aricanguinha
<i>Geonoma gamiova</i> Barb. Rodr.	Gamiova
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Maria-mole
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Pa-d'arco
<i>Ixora gardineriana</i> Benth.	X
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F.Gaertn.	Mangue-branco
<i>Leandra variabilis</i> Raddi	Pixirica
<i>Margaritopsis cymuligera</i> (Müll.Arg.) C.M.Taylor	X
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Camboatá-branco
<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil.	Chupa-ferro
<i>Miconia chartacea</i> Triana	Triana
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	Pixirica
<i>Miconia fasciculata</i> Gardner	Pixirica
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Sabiazeira
<i>Miconia pusilliflora</i> (D.C) Naudin	x
<i>Ossaea sanguinea</i> Cogn.	X
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	Jaborandi
<i>Piper setebarraense</i> E.F.Guim. & L.H.P.Costa	X
<i>Psychotria deflexa</i> DC.	X
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltdl.	Cafeeiro-do-mato
<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltdl.) Wawra	Casca-d'anta
<i>Rudgea coriacea</i> (Spreng.) K.Schum.	X
<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	Mandioqueira-amarela
<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassman	Guariroba
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá
<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	Manacá-da-serra
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mâmica-de-porca

Primeiramente foram adicionados os 44 itens (espécies arbóreas e arbustivas) no banco de dados. O segundo passo foi a seleção e plotagem de descritores (caracteres) e de estados de caráter (Figura 1).

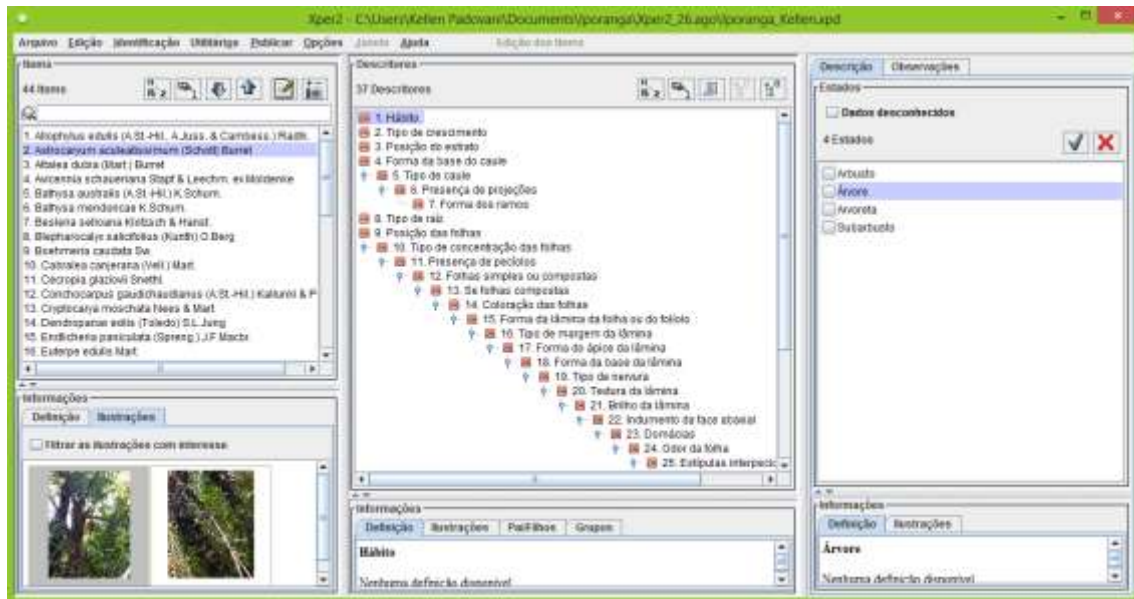


Figura 1: Página gerada pelo software Xper2, mostrando alguns nomes de espécies arbóreas e arbustivas do Loteamento Iporanga além de caracteres estados de caráter.

O terceiro passo foi a seleção dos estados de caráter para cada espécie. A determinação das espécies foi feita por eliminação de possibilidades, e ao final, foi gerada a chave de identificação das mesmas.

## Resultados

Foram obtidos, para as 44 espécies trabalhadas, 37 descritores, 252 estados de caráter e ilustração de 24 espécies.

Os descritores e os estados de caráter utilizados incluídos no banco de dados foram:

1. **Hábito:** {arbusto, árvore, arvoreta, subarbusto}.
2. **Tipo de crescimento:** {monopodial, simpodial}.
3. **Posição do estrato:** {dossel (8 à 15m), emergente (acima de 15,5m), sub-bosque inferior (até 3m), sub-bosque superior (3,5 a 7,5m)}.
4. **Forma da base do caule:** {dilatada, reta, sapopema}.
5. **Tipo de caule:** {estipe, tronco}.
6. **Presença de projeções:** {acúleo, espinho, sem projeções}.
7. **Forma dos ramos:** {cilíndrico, cilíndrico-estriado, comprimido, quadrangular, subcilíndrico}.
8. **Tipo de raiz:** {adventícia, axial, fasciculada, outras, tabular}.
9. **Posição das folhas:** {alternas, opostas, verticilada}.
10. **Tipo de concentração das folhas:** {concentradas no ápice dos ramos ou caule, não concentradas}.
11. **Presença de pecíolos:** {pecíolo curto (até 9 mm), pecíolo longo (acima de 9 mm), sésseis}.
12. **Folhas simples ou compostas:** {compostas, simples}.
13. **Se folhas compostas:** {bifolioladas, bipinadas, digitadas, folha simples, imparipinadas, paripinadas, pinadas, trifolioladas}.
14. **Coloração das folhas:** {concolor, discolor}.
15. **Forma da lâmina da folha ou do folíolo:** {assimétrica, cordiforme, elíptica, elíptico-lanceolada, elíptico-oblonga, elíptico-ovada, estreitamente elíptica, estreitamente lanceolada, estreitamente oblonga, estreito-obovada,

estreito-ovada, lanceolada, largamente elíptica, largamente ovada, largo-lanceolada, ligeiramente oblanceolada, oblanceolada, oblonga, oblongo-lanceolada, oblongo-obovada, oblongo-ovada, obovada, obovado-largo-elíptica, oval, oval-lanceolada, oval-elíptica, orbiculada, palmatilobada, raro-arredondada, raro-elíptica, raro-obovada, raro-ovada, sigmoide, simétrica}.

16. **Tipo de margem da lâmina:** {crenada, crenado-denteada, crenulado-ciliolada, curtamente denticulada, denteada, espinhosa, levemente crenada, levemente revoluta, inteira, inteira a denteada, ondulada, plana, repanda-denticulada, revoluta, serreada}.
17. **Forma do ápice da lâmina:** {acuminado, arredondado, agudo, apiculado, caudado, cuneado, curto-acuminado, cuspidado, emarginado, longamente acuminado, obtuso, obtuso-acuminado, raro-acuminado, raro-cuspidado, raro-obovado, raro-obtuso, retuso}.
18. **Forma da base da lâmina:** {aguda, arredondada, assimétrica, atenuada, cordada, cordiforme, cuneada, cuneado-obtusa, deltóide, levemente atenuada, levemente arredondada, longo-decorrente, obtusa, raro-aguda, raro-arredondada, raro-obovada, truncada}.
19. **Tipo de nervura da lâmina:** {acródroma, actinódroma, paralelinérveas, peninérvea, uninérvea}.
20. **Textura da lâmina:** {cartácea, coriácea, crassa, membranácea, papirácea, pergaminácea, quebradiça, rígida}.
21. **Brilho da lâmina:** {opaca, vernicosa}.
22. **Indumento da face abaxial da lâmina:** {aracnóideo, curto-seríceo, dendrítico, escamoso, estrelado-estipitado, estrelado-lepidotos, estrelado-pilosos, estrelado-pubérulo, estrigiloso, estrigoso, glabro, glabrescente, hirsuto, híspido, piloso, puberulento, pubescente, seríceo, setuloso, estrelado, glandular, vilosa}.
23. **Domácias:** {com tricoma, em fenda, sem domácias, sem tricomas, urceoladas}.
24. **Odor da folha:** {aromáticas, não aromáticas}.
25. **Presença de escamas na base do pecíolo:** {com escamas, sem escamas}.
26. **Estípulas interpeciolares:** {arredondadas, 2-lobada, cupulares, deltoides, lanceoladas, ovadas, orbiculares, sem estípulas interpeciolares, triangulares, triangulares aristadas, trulada}.
27. **Estípulas bífidias ou inteiras:** {bífidias, inteiras, sem estípulas interpeciolares}.
28. **Estípulas livres ou unidas:** {livres, unidas, sem estípulas interpeciolares}.
29. **Estípulas extrapeciolares:** {com estípulas extrapeciolares, sem estípulas extrapeciolares}.
30. **Presença de glândulas:** {com glândulas, cem glândulas}.
31. **Tipo de inflorescência:** {amentilho, cacho, capítulo, corimbiforme, dicásios, espiciforme, glomérulo, paniculiforme, umbeliforme simples, panícula de umbelas, tirsiforme}.
32. **Posição da inflorescência:** {axilar, terminal, terminal e axilar}.
33. **Coloração da flor:** {amarela, levemente amarelada, amarelo-esverdeado, avermelhada, arroxeadada, branca, castanho-amarelado, castanho-esverdeado, castanho-ferrugíneas, cinzenta, creme, creme-esverdeado, esverdeada, rósea, roxa, vinácea, verde-clara}.
34. **Tipo de união das pétalas:** {dialipétalas, gamopétalas, sem pétalas}.





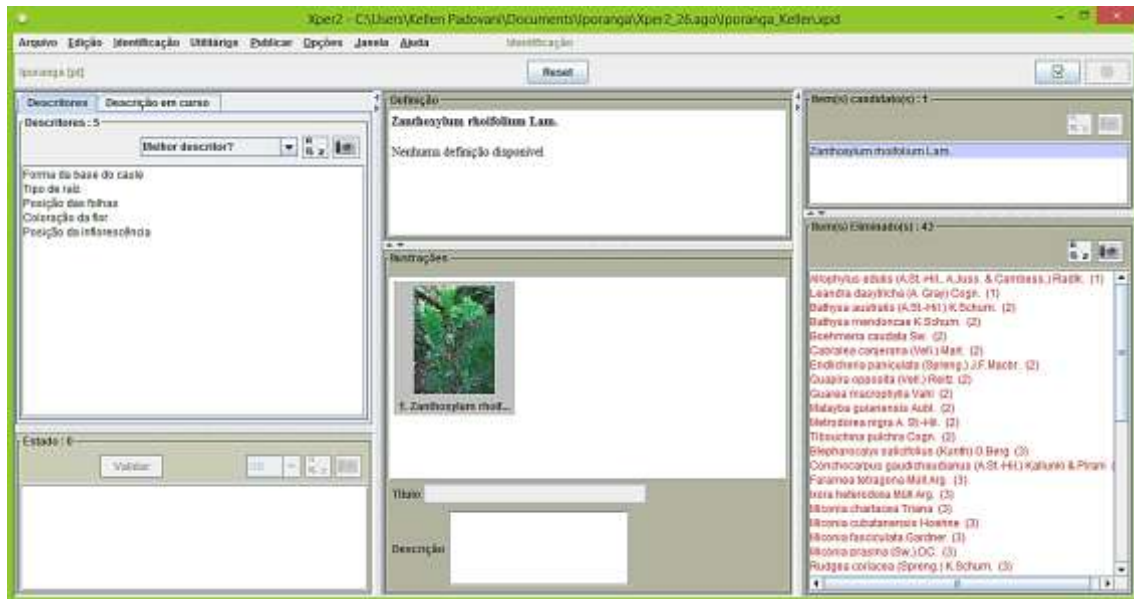


Figura 3: Exemplo de janela gerada pelo software Xper2, com a identificação de uma espécie.

No caso do exemplo da figura 3, foi gerada a listagem de seus caracteres e estados caráter apresentado abaixo:

*Zanthoxylum rhoifolium Lam.*

- ✓ **Hábito:** Árvore.
- ✓ **Tipo de crescimento:** Simpodial.
- ✓ **Posição do estrato:** Dossel (8 a 15m), Sub-bosque (inferior até 3m), Sub-bosque (superior 3,5 a 7,5m).
- ✓ **Forma da base do caule:** Dilatada.
- ✓ **Tipo de caule:** Tronco.
- ✓ **Presença de projeções:** Com projeções espinescentes.
- ✓ **Forma dos ramos:** Cilíndrico.
- ✓ **Tipo de raiz:** Axial.
- ✓ **Posição das folhas:** Alternas.
- ✓ **Tipo de concentração das folhas:** Concentradas no ápice dos ramos ou caule.
- ✓ **Presença de pecíolos:** Pecíolo longo (acima de 9 mm).
- ✓ **Folhas simples ou compostas:** Compostas.
- ✓ **Se folhas compostas:** Imparipinadas, Paripinadas.
- ✓ **Coloração das folhas:** Concolor.
- ✓ **Forma da lâmina da folha ou do folíolo:** Estreitamente elíptica, Oblongo/a.
- ✓ **Tipo de margem da lâmina:** Crenada, Plana, Pouco revoluta.
- ✓ **Forma do ápice da lâmina:** Agudo, Curto-acuminado, Obtuso.
- ✓ **Forma da base da lâmina:** Atenuada.
- ✓ **Tipo de nervura da lâmina:** Peninérveas.
- ✓ **Textura da lâmina:** Cartácea.
- ✓ **Brilho da lâmina:** Opaca.
- ✓ **Indumento da face abaxial da lâmina:** Estrelado-pilosos.
- ✓ **Domácias:** Sem domácias.
- ✓ **Odor da folha:** Aromáticas.
- ✓ **Estípulas interpeciolares:** Sem estípulas interpeciolares.

- ✓ **Estípulas livres ou unidas:** Sem estípulas interpeciolares.
- ✓ **Estípulas extrapeciolares:** Sem estípulas extrapeciolares.
- ✓ **Presença de glândulas:** Com glândulas
- ✓ **Tipo de inflorescência:** Tirsiforme.
- ✓ **Posição da inflorescência:** Axilar, Terminal.
- ✓ **Coloração da flor:** Creme-esverdeado.
- ✓ **Tipo de união das pétalas:** Dialipétalas.
- ✓ **Tipo de união das sépalas:** Dialissépalas.
- ✓ **Posição do ovário:** Súpero.
- ✓ **Número de pétalas:** 5-meras.
- ✓ **Tipo de fruto:** Esquizocarpo.
- ✓ **Coloração do fruto:** Enegrecido.

Os melhores descritores (caracteres) para identificação das espécies de Mata Atlântica encontrada no Loteamento Iporanga eleitos pelo software foram: hábito, tipo de crescimento, posição no estrato, forma da base do caule, tipo de raiz, posição das folhas, tipo de inflorescência, coloração da flor e tipo de fruto.

Ao final do trabalho o banco de dados foi exportado para a plataforma online Xper3 e publicado no endereço <http://xper3.com/xper3GeneratedFiles/publish/identification/-3926428857737329072/mkey.html>.

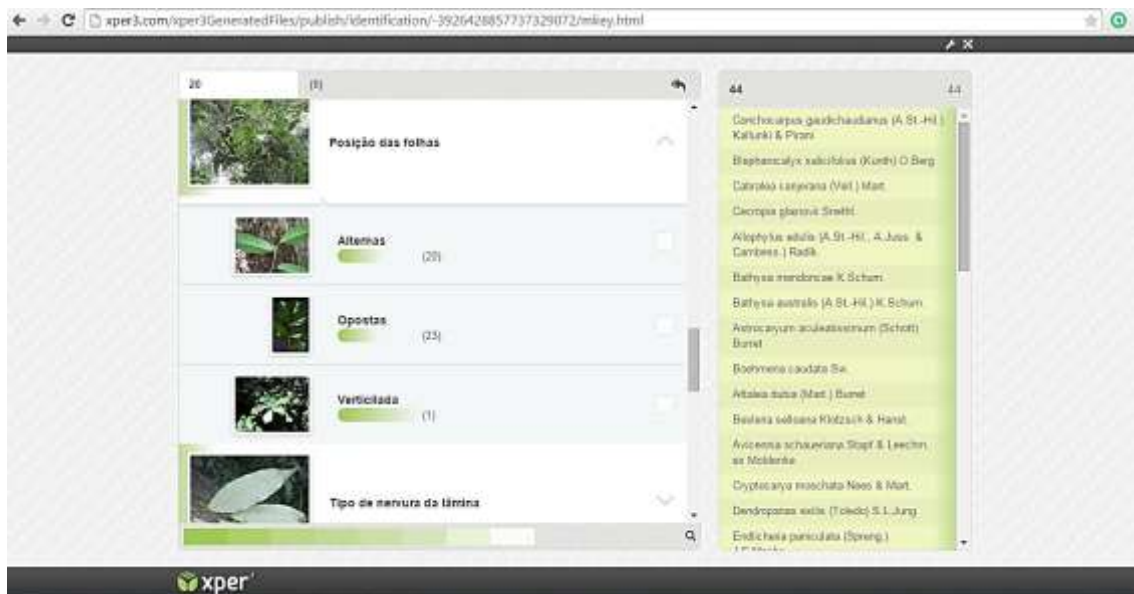


Figura 4: Exemplo de janela gerada pela plataforma online Xper3.

## Discussão

O uso do software de gerenciamento de descrições taxonômicas Xper2 se mostrou uma ferramenta eficiente na identificação de espécies da flora da Mata Atlântica. Em chaves dicotômicas tradicionais, uma dúvida inicial pode comprometer o restante do processo; o xper2, por outro lado, permite que o usuário escolha com quais descritores (caracteres) deseja iniciar e seguir o processo de identificação, tornando-o mais flexível.

A possibilidade de inserção de ilustração de algumas características morfológicas utilizadas na chave, como aspectos do hábito da planta, folhas, flores e frutos, se mostrou um recurso bastante eficiente, pois permite ao usuário comparar a



amostra que tem em mãos com a espécie ilustrada, tirando possíveis dúvidas sobre a identificação. É relevante lembrar que o número de espécies incluídos no banco de dados poderá ser constantemente incrementado, à medida que novos estudos sejam feitos na área e em seus entornos.

A divulgação na plataforma online (Xper3) permite o compartilhamento com outros pesquisadores e interessados em geral, atingindo assim o objetivo do trabalho.

## Referências

- APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161, p. 105-121, 2009.
- BRASIL. **Lei nº 11.428**, de 2 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. 2006. Brasília: Diário Oficial da União, Poder executivo.
- BRUMMITT, R. K.; POWELL, C. E. **Authors of plant names**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. 732 p.
- LEITÃO-FILHO, H. F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, Piracicaba, v. 35, p. 41-46, 1987.
- LIS – LABORATOIRE INFORMATIQUE ET SYSTÉMATIQUE. **Xper2 Versão 2.3.2**. 2014. Disponível em <<http://infosyslab.fr/lis/?q=en/resources/software/xper2>>. Acesso em: 08 agosto 2014.
- LIS – LABORATOIRE INFORMATIQUE ET SYSTÉMATIQUE. **Xper3**. Disponível em <<http://xper3.com/>>. Acesso em: 15 abril 2015.
- MARTINS, S. E.; ROSSI, L.; SAMPAIO, P. S. P.; MAGENTA, M. A. G. Caracterização florística de comunidades vegetais de restinga em Bertioga-SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 22, n. 1, p. 249-274, 2008.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, p. 853-858, 2000.
- THE PLANT LIST, “*The Plant List is a working list of all known plant species*” Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>> Acesso em agosto de 2014.