

AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXTINÇÃO DE *Curitiba prismatica* E DE *Myrceugenia seriatoramosa* (MYRTACEAE) NO BRASIL

Caleb de Lima Ribeiro¹, Christopher Thomas Blum²

¹Graduando em Engenharia Florestal, UFPR, Curitiba, Paraná, Brasil – caleb-ribeiro@hotmail.com

²Eng. Florestal, Dr. Departamento. de Ciências Florestais, UFPR, Curitiba, Paraná, Brasil – ctblum.ufpr@gmail.com

Resumo

Elaborar listas de espécies ameaçadas é uma importante conexão entre a ciência e os tomadores de decisão para conservação da biodiversidade. A família Myrtaceae destaca-se no Brasil com 1.033 espécies, muitas endêmicas, atualmente a quinta família com mais espécies ameaçadas. Neste trabalho duas espécies arbóreas de Myrtaceae, *Curitiba prismatica* e *Myrceugenia seriatoramosa*, foram estudadas com o objetivo de definir seu grau de ameaça à extinção e de compreender que fatores autoecológicos e ambientais são responsáveis pelo seu atual estado. A avaliação do risco de extinção foi realizada em três etapas metodológicas: i) definição da distribuição geográfica; ii) caracterização da autoecologia; iii) determinação do grau de ameaça de extinção. A distribuição geográfica das espécies foi determinada com base em registros de ocorrência obtidos por consulta a acervos físicos e online de herbários. A caracterização da autoecologia foi realizada através de consulta bibliográfica e avaliação de informações contidas nos registros de coleta. A determinação do grau de ameaça de extinção utilizou a metodologia e os critérios estabelecidos pela IUCN. Ambas as espécies apresentaram ocorrência relativamente restrita na natureza. *Curitiba prismatica* foi enquadrada na categoria Em Perigo, EN B2ab(ii,iii), devido a sua área de ocorrência restrita, com população pequena, fragmentada e em declínio. *Myrceugenia seriatoramosa* se enquadrou como Menos Preocupante, LC, portanto não ameaçada, em decorrência de sua distribuição geográfica abranger remanescentes florestais em bom estado de conservação e com tendência a permanecerem íntegros. Dessa forma, a perda de habitat e sua qualidade foram os principais fatores que diferenciaram as espécies na avaliação.

Palavras chave: Myrtaceae, Mata Atlântica, espécies ameaçadas, lista vermelha.

Abstract

The elaboration of lists of threatened species is an important connection between science and decision makers for biodiversity conservation. The Myrtaceae family presents 1.033 species in Brazil, many of them endemic, and it's currently the fifth family in number of threatened species. In this paper two tree species of Myrtaceae, *Curitiba prismatica* and *Myrceugenia seriatoramosa*, were studied aiming to define their threat category and understand which autoecological and environmental factors are responsible for their current status. The assessment of the risk evaluation was carried out in three methodological steps: i) definition of the geographical range; ii) autoecology description; iii) determination of the degree of extinction risk. The species geographical range was determined based on occurrence records obtained through herbaria physical and online collections. The autoecology description was made through literature search and evaluation of the information contained in the Herbaria records. To determine the degree of extinction risk we used the methodology and criteria proposed by IUCN. Both species presented relatively restricted occurrence in nature. *Curitiba prismatica* was placed in the Endangered category, EN B2ab(ii,iii), due to its restricted occurrence range, with small, fragmented and declining population. *Myrceugenia seriatoramosa* was placed as Least Concerned, LC, therefore not threatened, as a result of its geographical range comprising forest remnants in good status of conservation and tending to remain intact. In this way, habitat loss and its quality were the main factors that differentiate the species in the evaluation.

Keywords: Myrtaceae, Atlantic Forest, threatened species, red list.

INTRODUÇÃO

A extinção de espécies é um processo natural que teve sua velocidade consideravelmente acelerada por ações humanas, que afetam diretamente os fatores causadores de extinção, com destaque para: destruição de habitats, sobrexploração, introdução de espécies exóticas e cadeias de extinção (SCHEFFERS *et al.*, 2012).

A elaboração de listas “vermelhas” é uma importante conexão entre a ciência e os tomadores de decisão para conservação da diversidade biológica (MARTINELLI; MORAES, 2013). Tal ferramenta se configura na listagem de táxons que por ventura possam vir a desaparecer da natureza em determinada escala de tempo, estando embasada em critérios científicos de avaliação (MARTINELLI; MORAES, 2013; IUCN, 2014).

Em âmbito global, a *International Union for Conservation of Nature and Natural Resource*, IUCN, é a instituição que melhor atende a esta causa, estabelecendo uma série de critérios de aplicação universal para a avaliação do risco de extinção dos seres vivos (IUCN, 2014). No Brasil, especificamente para plantas, o Centro Nacional de Conservação da Flora, CNCflora, é a instituição que vem conduzindo avaliações de risco e elaborando plano de conservação de espécies (MARTINELLI; MORAES, 2013).

Essas iniciativas são contribuições para atingir as metas globais de conservação de plantas, conhecidas como *Global Strategy for Plant Conservation*, GSPC, estabelecidas na Convenção da Diversidade Biológica de (CBD, 2010). Em especial, esses esforços buscam atender aos objetivos de melhor conhecer a diversidade da flora e saber qual o *status* de ameaça dentre todos os táxons conhecidos (SHARROCK, 2011; MARTINELLI; MORAES, 2013; IUCN, 2014).

Estima-se que atualmente existam 373.945 táxons de plantas no mundo, sendo que somente no Brasil são encontrados 46.091, dos quais 19.460 são endêmicos (FLORA DO BRASIL, 2016; THE PLANT LIST, 2016). Essa diversidade colocou o Brasil como o país com o maior número de espécies dentre os países megadiversos (MITTERMEIER *et al.*, 1997). Dessa forma, a avaliação de risco de extinção das espécies da flora nacional é um grande desafio, considerando que apenas 10% de sua flora foram avaliados até o presente momento (MARTINELLI; MORAES, 2013).

A família Myrtaceae se destaca pela sua grande diversidade, sendo listados 6.141 táxons para o mundo e 1.033 para o Brasil, com 795 espécies endêmicas (FLORA DO BRASIL, 2016; THE PLANT LIST, 2016). Atualmente Myrtaceae é enquadrada como a quinta família com maior número de espécies ameaçadas no Brasil, no entanto, menos de 10% das espécies de Myrtaceae brasileiras foram avaliadas até o momento (MARTINELLI; MORAES 2013).

Tendo em vista a necessidade urgente de se avaliar o risco de extinção de todas as espécies brasileiras, em especial para famílias de elevada diversidade, o presente trabalho teve como objetivo definir o grau de ameaça à extinção de duas espécies da família Myrtaceae, *Curitiba prismatica* (D.Legrand) Salywon & Landrum e *Myrceugenia seriatoramosa* (Kiaersk.) D.Legrand & Kausel. Adicionalmente, com base na avaliação da distribuição geográfica, autoecologia e ameaças potenciais, buscou-se compreender que fatores autoecológicos e ambientais são responsáveis pelo atual estado de conservação destas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação do risco de extinção das espécies foi realizada em três etapas: definição da distribuição geográfica; caracterização da autoecologia; determinação do grau de ameaça de extinção.

Descrição das espécies

As espécies estudadas são descritas a seguir com base na consulta à bibliografia. Além disso, foram avaliados os *vouchers* depositados no herbário da Escola de Florestas de Curitiba (EFC) e registros de exsicatas disponíveis online (CRIA, 2016). A delimitação morfológica com base na bibliografia foi realizada com intuito de definir características taxonômicas diferenciais para cada espécie, o que é importante para a validação ou não dos registros de ocorrência.

Curitiba prismatica (D.Legrand) Salywon & Landrum

Sinônimos: *Eugenia prismatica* D.Legrand; *Mosiera prismatica* (D.Legrand) Landrum

Árvore ou arbusto, de 1 a 9 m de altura. Ramos achatados, lisos ou com descamação em lâminas finas; ramos jovens pouco a densamente pubescentes, de coloração acastanhada, tornando-se glabrescentes de coloração marrom-acinzentada. Folhas opostas, cartáceas a submembranáceas, ligeiramente discolores e densamente cobertas por pontuações translúcidas; lâminas elípticas, de 2-5,8 x 1-3,2 cm; margem plana; ápice agudo a acuminado; base cuneada a acuminada; nervura central sulcada, glabra ou esparsamente pubérula, com tricomas simples, apressos na face adaxial e salientes na face abaxial; nervuras laterais 6-9, impressas em ambas as faces; nervura marginal distante 1-1,8 mm da margem; pecíolos densa a esparsamente pubérulos, acanalados, de 2-4 x 0,8 mm. Flores axilares, solitárias ou em pares, em ramos bracteados de 2(-5) mm; pedúnculos achatados de 3-13 x 0,5 mm. Botões piriformes, com (3)-4-5 mm de comprimento e 2,5 mm de diâmetro; lobos do cálice 4, orbiculares, de 1,5-2 x 1,5-2 mm; hipanto 4-angulado, com 1,5-2 mm. Fruto escuro, oblanceolado a oblongo, 4-angulado, com 12-19 x 5 mm (SALYMON; LANDRUM, 2007).

Floresce de dezembro a janeiro e frutifica entre fevereiro e abril. A espécie é endêmica do sul do Brasil, ocorrendo no primeiro e segundo planaltos do Paraná e no planalto norte de Santa Catarina, além disso, trata-se da única espécie do gênero, o que acentua sua importância quanto patrimônio genético (SALYMON; LANDRUM, 2007).

Para os estudos de distribuição geográfica e caracterização autoecológica foram analisados os seguintes registros de herbários: PARANÁ. Antonio Olinto: Hatschbach, G. 36897 (MBM); Silva, J.M. 1668 (ASU-PLANTS), 6357 (SPSF). Campina Grande do Sul: Caxambu, M.G. 3676 (HCF). Campo Largo: Blum, C.T. 1427 (EFC). Colombo: Costa, I.R. 825 (UB); Hatschbach, G. 9844 (MBM); Maschio, W. 410 (HUEM). Curitiba: Dittrich, V.A.O. s.n. (NYBG_BR); Kawasaki, L.M. 940 (ASU-PLANTS); Landrum, L.R. 4301 (MBM). Fernandes Pinheiro: Chiquetto, A. 648 (HUGO); Ribeiro, C.L. 180 (EFC). Imbituva: Hatschbach, G. 18407 (MBM). Ipiranga: Hatschbach, G. 29319 (MBM). Irati: Soares-Silva, L.H. 539 (FUEL). Lapa: Hatschbach, G. 13671 (SPF). Palmeira: Pimenta, J.A. s.n. (FUEL). Ponta Grossa: Carmo, M.R.B. 1817 (HUFJSJ); Silva, J.M. 8263 (IRAI). Quatro Barras: Silveira, N. 11875 (MBM); Rebouças: Longhi, S.J. s.n. (HDCF). São João do Triunfo: Hatschbach, G. 42180 (MBM). São Mateus do Sul: Hatschbach, G. 13812 (MBM); Wassum, R. 2490 (HUCS); Wassum, R. 3504 (HUCS). Tamarana: Ferreira Jr, M. 147 (FUEL). Teixeira Soares: Soares-Silva, L.H. 544 (FUEL). Ventania: Estevan, D.A. 1026 (FUEL). SANTA CATARINA. Mafra: Reitz, P.R. 11528 (MOBOT_BR). Papanduva: Oliveira, A.A. 1375 (FURB). Três Barras: Gasper, AL 3004 (FURB). Foram também consideradas as seguintes coordenadas geográficas, que configuraram registro da espécie em outros estudos: PARANÁ. Curitiba: Barreto *et al.* (2014). Irati: Sawczuk *et al.* (2012). Ponta Grossa: Moro e Lima (2012).

Myrceugenia seriatoramosa (Kiaersk.) D.Legrand & Kausel

Sinônimos: *Eugenia seriatoramosa* Kiaersk.; *Luma seriatoramosa* (Kiaersk.) Burret

Árvore de 5m de altura. Ramos densamente pubescentes a glabros, com tricomas dibráquiados, vermelho-amarronzados; ramos jovens avermelhados, tornando-se acinzentados quando velhos. Folhas opostas, cartáceas a submembranáceas; lâminas ovadas ou obovadas, de 2,8-5,7 x 1-2,7 cm; margem plana; ápice agudo a acuminado; base acuminada a cuneada; nervura central sulcada na face adaxial e proeminente na face abaxial; nervuras laterais normalmente com 16 pares, indistintos ou pouco visíveis; pecíolos densa a esparsamente pubérulos, acanalados, de 3-7 x 1 mm. Flores axilares, solitárias; pedúnculos achatados de 4-10 x 0,5-1 mm; bracteola ovada a lanceolada, com 1,7-4,3 x 1-2 mm; hipanto 1,5-3 mm de diâmetro; lobos do cálice suborbiculares, de 1,7-4 x 1,2-3 mm (LANDRUM, 1981; VIEIRA; QUADROS, 2010).

As referências taxonômicas não apresentaram descrição dos frutos da espécie, sendo esta realizada de forma preliminar com base na análise dos registros depositados no herbário Escola de Florestas Curitiba – EFC e imagens de exsicatas disponíveis online (CRIFA, 2016). O fruto é escuro, oblongo, sépalas persistentes variando de coriáceas com uma fina membrana na margem a membranáceas, pericarpo 2-3 lócular. *M. seriatoramosa* floresce de janeiro a junho e frutifica de maio a julho. A espécie é típica de formações altomontanas, nas áreas serranas desde o Rio de Janeiro até Santa Catarina (LANDRUM, 1981; VIEIRA; QUADROS, 2010).

Para os estudos de distribuição geográfica e caracterização autoecológica, assim como para a complementação da caracterização morfológica, foram analisados os seguintes registros de herbários: PARANÁ. Bocaiúva do Sul: Silva, JM 3258 (MBM). Campina Grande do Sul: Bizarro, O.M.R. 28 (EFC); Imaguire, N 1009 (MBM); Scheer, MB 646 (MBM). Guaratuba: Fernandes, HM 66 (MBM). Morretes: Mocoichinski, A.Y. 266 (UPCB); Rocha, M.R. 15 (EFC); Soares, A. 158 (MBM), 173 (FUEL). Piraquara: Brotto, ML 1620 (MBM); Hatschbach, G 1393 (MBM), 52155 (SP); Reginato, M. 390 (UPCB); Silva, JM 1582 (SP). Quatro Barras: Barbosa, E. 2325 (HUCS); Hatschbach, G 10991 (MBM); Roderjan, C.V. 996 (UPCB). Hatschbach, G 32228 (MBM), 26706 (HUCS). Tijucas do Sul: Augusto-Silva, M s.n. (MBM). RIO DE JANEIRO. Teresópolis: Glaziou, A. 17006 (HUEFS); Lucas, EJ (BHCB); Matsumoto, K 789 (UEC). SANTA CATARINA. Botuverá: Oliveira, AA de 1100 (FURB). Guaruva: Vieira, F.C.S. 1919 (JOI), 1936, 1942, 1947, 1948, 2011 (SPF), 1977 (SPF), 2149 (FURB), 2153 (CNMT). Joinville: Korte, A. 5826 (FURB), Vieira, F.C.S. 345 (JOI). São Bonifácio: Dreveck, S 1993 (FURB). SÃO PAULO. Ribeirão Grande: Aguiar, A.C. 135 (IAC); Barbosa, E. 924 (MBM). Cajati: Barbosa, E. 924 (MBM). Foram também consideradas as seguintes coordenadas geográficas, que configuraram registro da espécie em outros estudos: PARANÁ: Campina Grande do Sul: Vieira *et al.* (2014), Scheer *et al.* (2011).

Definição da distribuição geográfica

A distribuição de ocorrência das espécies foi determinada por meio dos registros de ocorrência obtidos em *vouchers* de herbários, através da consulta física ou da base online disponível (CRIFA, 2016). O levantamento de dados levou em conta a utilização de todos os sinônimos existentes para as espécies conforme encontrados em Flora do Brasil (2016) e The Plant List (2016).

Buscou-se levantar todos os registros disponíveis com intuito de chegar à distribuição geográfica mais próxima da original.

Para os registros obtidos da base *online* que não possuíam a digitalização do *voucher*, foi necessária a realização do saneamento de informação, sendo excluídos todos os registros que possuíam incoerências lógicas

quanto à ocorrência ou identificação duvidosa (MARTINELLI; MORAES 2013). Esse processo foi realizado pelo levantamento dos *outliers*, conferindo se informações disponibilizadas na exsicata, como fitofisionomia, altitude e aspectos edáficos, eram compatíveis com o esperado para a espécie. Além disso, foi verificado se o determinador da exsicata considerada como *outlier* era especialista no grupo ou se possuía experiência na identificação do táxon ou da família.

Os pontos de coleta em que as coordenadas indicavam um local diferente da localidade especificada na exsicata pelo coletor foram corrigidos quando possível, mantendo-se as coordenadas do município quando a correção não foi possível.

Caracterização da autoecologia

A partir de levantamento bibliográfico e da análise dos *vouchers* de coleta, as espécies foram caracterizadas quanto a sua autoecologia, levantando informações de distribuição geográfica, amplitude altimétrica, fitofisionomias preferenciais, abundância de indivíduos dentro dos remanescentes, informações sobre ecologia reprodutiva, possíveis ameaças e levantamento prévio das medidas de conservação que estão sendo realizadas atualmente. Além disso, foi verificado se as espécies foram registradas em unidades de conservação, utilizando a base cartográfica disponibilizada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2016), além da consulta bibliográfica. Foi também realizada verificação das coleções vivas do Jardim Botânico Municipal de Curitiba com intuito de verificar a existência de exemplares das respectivas espécies.

Determinação do grau de ameaça de extinção

A determinação do grau de ameaça de extinção utilizou os critérios estabelecidos pela *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 2014). Os critérios são divididos em quatro grupos principais, sendo estes: Critérios A e C, avaliação da redução observada, estimada ou inferida do tamanho da população; Critério B, avaliação da distribuição geográfica com base na extensão de ocorrência e na área de ocupação; Critério D, análise do tamanho estimado da população; Critério E, estimativa do tempo provável de extinção (IUCN, 2014).

Para a estimativa de redução da população foram utilizados dados de cobertura vegetal original e cobertura atual dos ecossistemas onde ocorrem as respectivas espécies, tomando por base o Mapa da Vegetação do Brasil (IBGE, 2004) e o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2014). Além disso, utilizou-se 10 anos como tempo genérico da geração de espécie arbórea, ou seja, idade média dos indivíduos que são reprodutivos, conforme Martinelli e Moraes (2013). Ressalta-se que este valor genérico foi utilizado por não se ter informações específicas do ciclo de vida das espécies estudadas, sendo que para espécies de Myrtaceae talvez seja um valor subestimado.

Para se determinar a extensão de ocorrência (EOO), optou-se pelo método do mínimo polígono convexo, avaliando separadamente as populações disjuntas (IUCN, 2014). A área de ocupação (AOO) foi mensurada através do método de quadrículas, adotando-se a dimensão da célula de 4 km² (MARTINELLI; MORAES, 2013). Foi verificada ainda a fragmentação dos remanescentes pelo modelo de paisagem contínuo, por meio do cálculo da porcentagem da área remanescente na EOO (MCINTYRE; HOBBS, 1999). A mensuração da AOO e EOO remanescentes se deu pela reavaliação de ambos desconsiderando os pontos onde já não existe habitat hábil para a espécie. A análise de distribuição geográfica foi realizada com o auxílio do *software* QGIS.

Considerou-se para este estudo a definição da IUCN (2014) de população, sendo como o número total de indivíduos existentes de determinado táxon, enquanto que subpopulação é definida como grupo desta população separado dos demais onde a troca de material genético não existe ou é pouco efetiva (MARTINELLI; MORAES, 2013). Desta forma, para efeito de análise, cada quadrícula utilizada para cálculo da AOO foi considerada uma subpopulação. A estimativa do tamanho das populações foi realizada com base na abundância média obtida pela compilação de dados oriundos de estudos fitossociológicos, sendo calculada de duas formas: i) com base na área de ocupação, calculando-se a média ponderada da densidade por hectare dos estudos realizados em fragmentos considerados para a AOO e multiplicando pela AOO remanescente; ii) com base na extensão de ocorrência, calculando-se a média ponderada da densidade por hectare de todos os estudos fitossociológicos que foram realizados na área de ocorrência potencial da espécie e multiplicando pela área dos remanescentes da EOO. Estudos que apresentavam identificação duvidosa foram excluídos dos cálculos. A estimativa do tamanho médio da subpopulação foi feita pela divisão do tamanho da população pelo número de quadrículas utilizado para a AOO remanescente. Para a definição do grau de ameaça, utilizou-se a estimativa de tamanho da população mais pessimista.

Não foi avaliada a estimativa do tempo de extinção tendo em vista a baixa aplicabilidade para as espécies estudadas, principalmente pela longevidade e pela falta de estudos de longo prazo.

RESULTADOS

Caracterização da autoecologia e aspectos de conservação de *Curitiba prismatica*

Naturalmente, *C. prismatica* ocorre nos estados de Santa Catarina e Paraná, sendo citados como limites de ocorrência os municípios de Mafra-SC e Irati-PR (SALYMON; LANDRUM, 2007). Para este trabalho foram consideradas ainda coletas posteriores que indicam a extensão desde 26.28° S e 50.22° W, Município de Papanduva-SC até 23.88° S e 51.16° W, Município de Tamarama-PR (Figura 1). A espécie se encontra na faixa altitudinal de 750 a 1.050 m s.n.m., estando presente na formação Montana da Floresta Ombrófila Mista, podendo ocorrer em zonas de transição com Floresta Estacional Semidecidual (SALYMON; LANDRUM, 2007; SIMINSKI *et al.*, 2011; FERREIRA JR.; VIEIRA, 2014). Além disso, foi observado que seu padrão de distribuição geográfica é contínuo.

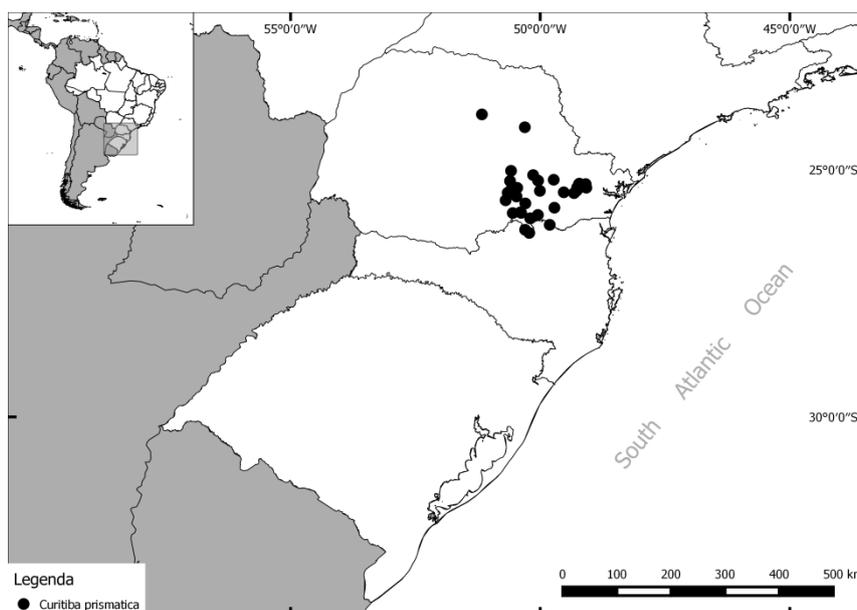


Figura 1 Distribuição geográfica de *Curitiba prismatica* (pontos)

Figure 1 Geographical range of *Curitiba prismatica* (dots)

A coleta mais antiga que se tem registro de *C. prismatica* é do ano de 1880, em Ponta Grossa (Muller 206, RB), sendo que a coleta *Typus* só foi realizada em 1948, em Irati - PR (Mattos, A. s.n., RB).

Estruturalmente chegou a ser a segunda espécie com maior valor de importância em uma comunidade florestal (KOZERA *et al.*, 2006) (Tabela 1), principalmente pelos altos valores de densidade, possuindo, entretanto, caráter gregário, evidenciado pela baixa frequência dentro de levantamentos fitossociológicos. Além disso, não foi encontrada na maior parte dos estudos fitossociológicos realizados dentro de sua área de distribuição.

Tabela 1 Resumo dos atributos estruturais encontrados em estudos fitossociológicos realizados na área de distribuição geográfica de *C. prismatica*.

Table 1 Summary of structural attributes found in phytosociological studies carried in the area of geographic range of *C. prismatica*.

Estudo	Município	Área amostrada (ha)	DAP (cm)	DA (ind/ha)	FrA (%)	DoA (m ² /ha)	Fitofisionomia
Barreto <i>et al.</i> (2014)	Curitiba	1	10	118	-	-	FOM Montana

Kozera <i>et al.</i> (2006)	Curitiba	0,935	10	54,53	24,67	0,0366	FOM Montana
Rode <i>et al.</i> (2010)	Irati	25	10	4,68	96	0,084	FOM Montana
Hanisch <i>et al.</i> (2010)	Planalto Norte Catarinense	5	5	16	24	0,17	FOM Faxinal**
Greiner <i>et al.</i> (2011)	Ponta Grossa	1	3	20*	10	1,446	FOM Montana
Moro e Lima (2012)	Ponta Grossa	0,096	3	8,36*	-	-	FOM Faxinal**
Albuquerque <i>et al.</i> (2011)	Rebouças	2	10	88	32	1,09	FOM Faxinal**
Watzlawick <i>et al.</i> (2011)	Rebouças	1	10	90	39	1,28	FOM Faxinal**
Ferreira Jr. e Vieira (2014)	Tamarana	100 m lineares *****	5	5,5	1,09	5,04	FOM/FES Montana
Siminski <i>et al.</i> (2011)	Três Barras e Canoinhas	0,8	***	25*	-	-	FOM
Herrera <i>et al.</i> (2009)	Caçador	4,4	10	0	-	-	FOM Montana
Machado <i>et al.</i> (2013)	Curitiba	8,9	10	0	-	-	FOM Montana
Galvão <i>et al.</i> (1989)	Irati	1,8	10	0	-	-	FOM/FES Montana
Rode <i>et al.</i> (2010)	Irati	10	10	0	-	-	Plantio antigo Araucária
Seger <i>et al.</i> (2005)	Pinhais	0,15	10	0	-	-	FOM Montana

DAP: diâmetro a altura do peito mínimo para inclusão no estudo; DA – densidade absoluta; FrA – frequência absoluta; DoA: dominância absoluta; *Valor calculado indiretamente; **FOM Montana explorada através de pecuária no sub bosque (Faxinal); ***Parâmetro de inclusão utilizado foi altura mínima de 1,30 m; ***** método de amostragem por quadrantes; FOM: Floresta Ombrófila Mista; FES: Floresta Estacional Semidecidual.

A perda de qualidade do habitat é preocupante para o caso de *C. prismatica*, visto que é considerada uma espécie secundária (VIBRANS *et al.*, 2013a) que se desenvolve no sub-bosque de florestas em estágio médio e, principalmente, em estágio avançado de sucessão (SIMINSKI *et al.*, 2011; SAWCZUK *et al.*, 2012).

C. prismatica possui germinação elevada (REGO *et al.*, 2011), chegando a regenerar de forma expressiva em alguns fragmentos florestais (KOZERA *et al.*, 2006), além de possuir crescimento relativamente rápido (MELLO; PERONI, 2015), aspectos que indicam que possui boa resiliência em condições ideais. Por outro lado a espécie tem seu vigor germinativo reduzido em temperaturas mais altas (REGO *et al.*, 2011). Essas características são comuns para espécie climática (MACIEL *et al.*, 2003). Dessa forma, considera-se *C. prismatica* como sendo deste grupo ecológico.

Foram encontradas três situações de ameaça que a espécie vem sofrendo, sendo estas: a perda ou degradação de habitat, o corte seletivo e o desbaste (LANDRUM, 2007; SIMINSKI *et al.*, 2011; SALYMON; MELLO; PERONI, 2015). Estima-se que a Floresta Ombrófila Mista possua atualmente apenas 3% de floresta remanescente, o que é agravado quando se constata que somente cerca de 0,7% se encontra em estágios avançados (MÄHLER JR; LAROCCA, 2009), condição preferencial para *C. prismatica* (SALYMON; LANDRUM, 2007; SIMINSKI *et al.*, 2011). Quanto aos usos, foi citado o corte de *C. prismatica* para consumo domiciliar de madeira empregada na confecção de cercas, ferramentas diversas e lenha (SALYMON; LANDRUM, 2007; SIMINSKI *et al.*, 2011; MELLO; PERONI, 2015). Em especial, é relatado o hábito de algumas famílias suprimirem anualmente os indivíduos desta espécie, por a considerarem uma “praga” devido ao rápido crescimento no sub-bosque (MELLO; PERONI, 2015).

Quanto às estratégias de conservação, foi constatada sua presença em três unidades de conservação, a Floresta Nacional do Irati, o Parque Estadual da Vila Velha e o Parque Municipal do Barigui, contribuindo com

conservação *in situ* do patrimônio genético da espécie (KOZERA *et al.*, 2006; RODE *et al.*, 2010; GREINER *et al.*, 2011).

Existem cinco exemplares jovens plantados no Jardim Botânico Municipal de Curitiba, não se tendo notícias de outros indivíduos plantados em jardins botânicos. Além disso, outras práticas de conservação *ex situ* foram constatadas, como a produção de mudas da espécie para reintrodução pela instituição Sociedade Chauá (HOFFMANN *et al.*, 2015).

Determinação do grau de ameaça de extinção de *Curitiba prismatica*

Para a confecção dos mapas de ocorrência e a avaliação de EOO e AOO foram obtidos 135 registros de ocorrência de *C. prismatica*, através de *vouchers* e dados da bibliografia. No entanto, foram utilizados apenas 35, após o processo de saneamento de informação e a retirada de registros de duplicatas.

Com base nisso foi definida uma EOO de 28.729 km², enquanto que a AOO foi de 112 km². A estimativa do tamanho da população calculada pela AOO foi de 59.324 adultos, sendo uma média de 4.944 indivíduos por subpopulação, enquanto que o cálculo por EOO foi de 3.885.264, com média de 323.772 indivíduos por subpopulação. Estima-se que a redução da população foi de 42%, ocorrendo na AOO, enquanto que foi desprezível em EOO. A área dos remanescentes foi de 3700 km², 13% da EOO, sendo o habitat considerado fragmentado (MCINTYRE; HOBBS, 1999).

Apesar de possivelmente a população ter sido reduzida a uma taxa maior que 30%, limite para enquadrar no Critério A (IUCN, 2014), a espécie não se enquadrou nesse critério devido à perda de habitat ter ocorrido antes de três gerações da espécie, 30 anos. Quanto ao critério C, a população foi maior que 10.000 indivíduos e, portanto, não se enquadra como pequena, enquanto que ao critério D, foi maior que 1.000 indivíduos, não se enquadrando como muito pequena (IUCN, 2014).

C. prismatica possui distribuição restrita devido a AOO ser menor que 500 km², Critério B2, com boa parte das subpopulações fragmentadas, B2a, declínio contínuo na AOO, assim como perda na qualidade do habitat, B2b(ii,iii).

Dessa forma, *C. prismatica* se encontra enquadrada como Em Perigo, sendo formalmente enquadrada como EN B2ab(ii,iii), conforme IUCN (2014).

Caracterização da autoecologia e aspectos de conservação de *Myrceugenia seriatoramosa*

M. seriatoramosa se distribui de Santa Catarina ao Rio de Janeiro, sendo citado como limite austral o município de Joinville (LANDRUM, 1981; VIEIRA; QUADROS, 2010), no entanto no Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (VIBRANS *et al.*, 2013b) foram encontrados indivíduos no municípios de Botuverá e São Bonifácio. Desta forma, um novo limite de ocorrência para a espécie é apresentado, sendo limite sul 27.8983° S e 48.8719° W, município de São Bonifácio-SC, à 22.4614° S e 43.0229° W, Teresópolis-RJ (Figura 2). Foi observado que a distribuição geográfica se apresenta em duas disjunções, uma no Rio de Janeiro e outra englobando a região sul da serra do Mar paulista e porções serranas no leste do Paraná e de Santa Catarina. Sua ocorrência se dá entre a faixa de 800m a 2.030 m s.n.m., estando presente em formação montana (BLUM; RODERJAN, 2007) e, principalmente, em formação altomontana (LANDRUM, 1981; KOEHLER *et al.*, 2002; SCHEER *et al.*, 2011; VIEIRA *et al.*, 2014). Quanto à fitofisionomia, *M. seriatoramosa* se encontra principalmente na Floresta Ombrófila Densa, chegando a zonas de transição com Floresta Ombrófila Mista Montana (KOEHLER *et al.*, 2002; VIEIRA; QUADROS, 2010; SCHEER *et al.*, 2011; VIBRANS *et al.*, 2013a).

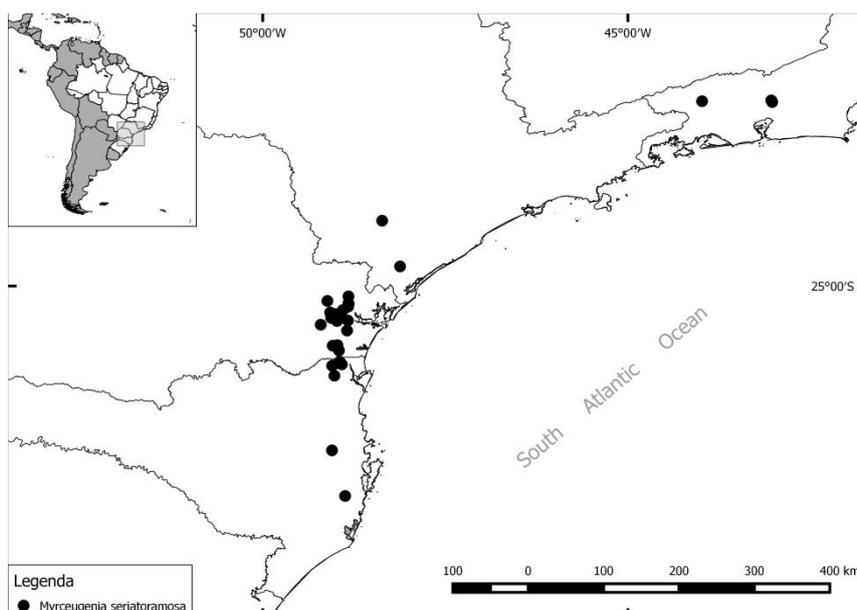


Figura 2 Distribuição geográfica de *Myrceugenia seriatoramosa*. (pontos)
 Figure 2 Geographical range of *Myrceugenia seriatoramosa* (dots)

A coleta mais antiga de *M. seriatoramosa* é de 1888, em Teresópolis - RJ, (Glaziou, A. 17006, HUEFS), sendo esta a coleta *Typus* da espécie.

Ocorre principalmente em florestas em estágio avançado, permanecendo sem citações quanto ao grupo ecológico a que pertence (VIBRANS *et al.*, 2013a). Provavelmente possui germinação elevada, uma vez que essa característica foi encontrada para outras espécies do mesmo gênero, como *M. gertii* Landrum e *M. exsucca* (DC.) O.Berg (REGO *et al.*, 2010; VIDAL *et al.*, 2010). Acredita-se que a regeneração aconteça em condições de interior de floresta, denotando caráter secundário ou climácico (MACIEL *et al.*, 2003), o que pode ser esperado pelo fato de que a espécie é zoocórica (GASPER *et al.*, 2014), e também pela ocorrência em fragmentos considerados conservados (VIBRANS *et al.*, 2013a), além de não serem encontrados registros de ocorrência em fisionomias mais expostas à luminosidade como campos altomontanos ou refúgios vegetacionais.

Estruturalmente se apresentou expressiva em formações altomontanas, chegando a ser a espécie com maior valor de importância, principalmente pela alta densidade de indivíduos e dominância, sendo rara em outras formações (Tabela 2).

Tabela 2 Resumo dos atributos estruturais encontrados em estudos fitossociológicos realizados na área de distribuição geográfica de *M. seriatoramosa*.

Table 2 Summary of structural attributes found in phytosociological studies carried in the area of geographic range of *M. seriatoramosa*.

Estudo	Município	Local	Altitude máxima (m)	Área amostrada (ha)	DAP (cm)	DA (ind/ha)	FrA (%)	DoA (m ² /ha)	Formação
Scheer <i>et al.</i> (2011a)	Campina Grande do Sul	Ibitiraquire	1.887	0,12	3	766,7	100	5,5	FOD Alt.
Vieira <i>et al.</i> (2014)	Campina Grande do Sul	Capivari	1.657	0,1	3	320	65	1,23	FOD Altomontana
Scheer <i>et al.</i> (2011a)	Morretes	Serra da Igreja	1.376	0,12	3	56	28	0,31	FOD Altomontana
Rocha (1999)	Morretes	Marumbí	1.539	0,08	3	250	68	4,92	FOD Altomontana
Scheer <i>et al.</i> (2011a)	Paranaguá	Serra da Prata	1.502	0,12	3	408,3	79,2	3,58	FOD Altomontana

Reginato e Goldenberg (2007)	Piraquara	-	1.040	0,28	3	28,57	28,57	0,36	FOM/FOD Montana
Vibrans <i>et al.</i> (2013b)	Botuverá	-	-	-	-	32,5	-	-	FOD
Vibrans <i>et al.</i> (2013a)	São Bonifácio	Serra do Tabulheiro	-	-	-	67,5	-	-	FOM
Scheer <i>et al.</i> (2011a)	Guaraqueçaba	Gigante	1.069	0,12	3	0	-	-	FOD Altomontana
Portes <i>et al.</i> (2001)	Quatro Barras	Anhangava	1.350	0,1	3	0	-	-	FOD Altomontana

DAP: diâmetro a altura do peito mínimo para inclusão no estudo; DA – densidade absoluta; FrA – frequência absoluta; DoA: dominância absoluta; *Valores calculados indiretamente; FOD: Floresta Ombrófila Densa; FOM: Floresta Ombrófila Mista.

As florestas encontradas nos topos das montanhas da Serra do Mar podem ser consideradas como ambientes em boa condição de conservação ambiental, possuindo ainda hoje remanescentes em condições primárias e com impactos apenas pontuais (STRUMINSKI *et al.*, 2010). Entretanto, esse tipo de fisionomia também está sujeita a potenciais ameaças. A topografia proporciona uma condição ímpar para uma dinâmica de massas de ar que pode acarretar incêndios, sendo estes recorrentes nesses ambientes (STRUMINSKI *et al.*, 2010). Além disso, práticas desportivas e de turismo contribuem para abertura de trilhas nas encostas, o que favorece a formação de pontos de erosão, chegando a casos extremos (NUNES *et al.*, 2008). Cabe salientar que o efeito desses impactos é de elevada importância devido à baixa capacidade desses ambientes em se regenerar (SCHEER; MOCOCHINSKI, 2009; STRUMINSKI *et al.*, 2010).

É constatada a presença de *M. seriatoramosa* nas unidades de conservação de proteção integral: Paraná, Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, Parque Estadual do Pico Marumbi, Parque Estadual do Pico Paraná e Parque Estadual da Serra da Baitaca; Santa Catarina, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; São Paulo, Parque Estadual Carlos Botelho e Parque Estadual da Serra do Mar; Rio de Janeiro, Parque Nacional da Serra dos Órgãos (KOEHLER *et al.*, 2002; MEDEIROS; AIDAR, 2011; SCHEER *et al.*, 2011; VIBRANS *et al.*, 2013b).

Determinação do grau de ameaça de extinção de *Myrceugenia seriatoramosa*

Para a confecção dos mapas de ocorrência e a avaliação de EOO e AOO, foram obtidos 144 registros de ocorrência da espécie. No entanto, foram utilizados apenas 43 registros, após o processo de saneamento de informação e a retirada de registros de duplicatas. Ressalta-se que não foi considerada a referência dada para a revisão do gênero *Myrceugenia* no Parque Nacional do Itatiaia (LIMA; GUEDES-BRUNI, 2003) devido a descrição fornecida ser diferente dos padrões encontrados para a espécie.

A EOO em que *M. seriatoramosa* ocorre é de 20.508 km² enquanto que a AOO é de 132 km². O número de indivíduos calculados considerando a AOO foi de 2.533.165 adultos, sendo média de 76.763 indivíduos por subpopulação, enquanto que o cálculo considerando a EOO foi de 227.133.393, sendo média de 6.882.830 indivíduos por subpopulação. Estima-se a redução da população foi de 27%, ocorrendo na AOO, enquanto que foi desprezível em EOO. A área dos remanescentes foi de 11.372 km², 55% da EOO, sendo o habitat considerado variegado, uma classe intermediária entre fragmentado e íntegro (MCINTYRE; HOBBS, 1999).

A distribuição geográfica é restrita quanto à AOO, B2. Apesar de ser observada a perda de qualidade do habitat em alguns pontos, B2b(iii), não foi observado declínio contínuo em AOO e EOO, nem fragmentação das populações, não podendo, portanto ser enquadrada no critério B. Além disso, a redução da população foi menor que 30%, não podendo ser aplicado o Critério A. Por fim, a estimativa do tamanho populacional de *M. seriatoramosa* foi maior que 10.000 indivíduos, não podendo ser enquadrada nos Critérios C e D.

Dessa maneira, a espécie é enquadrada como Menos Preocupante, sendo formalmente denominada pela sigla LC. No entanto é importante ressaltar que esse quadro é facilmente alterável, visto que a maior parte das populações se encontra concentradas na Serra do Mar do estado do Paraná, estando mais facilmente sujeita a eventos estocásticos.

DISCUSSÃO

O histórico do desmatamento da área de distribuição de *C. prismatica* remonta a década de 1910, ocorrendo primeiramente devido à exploração da madeira de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (SONDA;

TRAUCZYNSKI, 2010), sendo ainda hoje registrada a derrubada de áreas de floresta (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2014). Dessa forma a redução na AOO é continuada.

Quanto ao ano de descrição, é necessário fazer a ressalva que o histórico da degradação dos remanescentes na área de distribuição geográfica de *C. prismatica* ocorreu a partir de 1910 (SONDA; TRAUCZYNSKI, 2010), anterior à coleta do indivíduo *Typus*, sendo a espécie descrita somente em 1969 (SALYMON; LANDRUM, 2007), dessa forma, a espécie já vinha sofrendo impactos sobre sua população muito antes de ser conhecida pela ciência. Ocorre uma situação semelhante ainda hoje, com muitas espécies sofrendo impactos em suas populações, e muito possivelmente com risco de extinção, antes mesmo de serem descritas. Somente entre 2010 e 2015 houve um acréscimo de 921 espécies para o Brasil, 3% do total existente em 2010, sendo boa parte dessas espécies dos biomas Cerrado e Mata Atlântica (BFG, 2015), regiões já muito impactadas pela perda de habitat (DURIGAN *et al.*, 2007; RIBEIRO *et al.*, 2009; MARTINELLI; MORAES, 2013), o que evidencia o quadro anteriormente descrito.

São registradas ainda práticas como o corte de madeira, extrativismo de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) e pastoreio em áreas de floresta, (sistemas de faxinal) (MELLO; PERONI, 2015). Tais sistemas de manejo alteram estruturalmente a floresta, podendo prejudicar a resiliência dessa, além de historicamente serem essas práticas um dos principais motivos de perda de habitat na região (SONDA; TRAUCZYNSKI, 2010; MELLO; PERONI, 2015).

O baixo número de indivíduos de *C. prismatica* se dá principalmente pelo fato da espécie ser naturalmente rara em sua distribuição geográfica, o que é visível pela disparidade entre EOO e AOO. São poucos os estudos florísticos ou fitossociológicos em que a espécie é registrada (Tabela 1). O caráter de espécie rara pode ser observado pelo fato de serem encontrados apenas 09 estudos onde *C. prismatica* foi registrada (Tabela 1), sendo que são listados para a Floresta Ombrófila Mista nos estados do Paraná e Santa Catarina aproximadamente 50 estudos para a sinúsia arbórea (KERSTEN *et al.*, 2015). Possivelmente a estrutura gregária da população também seja um fator que influencie, chegando a não ser listada em muitos estudos, mesmo estes sendo realizados em regiões onde sabidamente a espécie possa ocorrer. Além disso, faz-se a ressalva de que o DAP de inclusão da maior parte dos estudos pode não estar devidamente ajustado à espécie, devido ao fato de serem encontrados indivíduos com hábito arbustivo ou de arvoreta, sendo os estudos destas sinúsias raros na sua região de abrangência.

Apesar de serem encontrados indivíduos plantados no Jardim Botânico de Curitiba, seria importante ampliar o número de indivíduos plantados em coleções vivas para se alcançar uma base genética mínima para compor uma estratégia de conservação *ex situ* de *C. prismatica* (SEBBENN *et al.*, 2007).

Dentre as 79 espécies de Myrtaceae listadas no Livro Vermelho da Flora Brasileira, 55 estão enquadradas como Em Perigo, sendo esta a 5ª família com maior número de espécies ameaçadas, sendo que 64 espécies também foram enquadradas pelo critério B (MARTINELLI; MORAES, 2013). Dessa forma, *C. prismatica* é um exemplo típico na família.

A Serra do Mar em seu histórico de ocupação se apresentou como uma barreira física considerável para o avanço humano, sendo o acesso por esta difícil, quanto mais sua ocupação (DEAN, 1996). O resultado disso é observado pelo fato de que se trata de um ambiente bem conservado (STRUMINSKI *et al.*, 2010). Apesar de pouco degradado o ambiente onde ocorre *M. seriatoramosa* é de grande importância e deve ser preservado, principalmente levando em conta os serviços ambientais de estoque de carbono e armazenamento de água (SCHEER *et al.*, 2011b).

Quando comparada a *C. prismatica*, é possível observar que ambas as espécies possuem AOO semelhante, entretanto, os remanescentes onde *C. prismatica* ocorre são muito mais escassos atualmente e sua população vem sofrendo redução contínua (MÄHLER JR; LAROCCA, 2009; SIMINSKI *et al.*, 2011; SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2014), diferente de *M. seriatoramosa*, a qual ocorre em uma porção ainda bem conservada (STRUMINSKI *et al.*, 2010). Dessa forma a perda de habitat foi a principal causa que diferenciou as espécies quanto o risco de extinção, sendo de fato essa a causa mais frequente de risco de extinção nas comunidades vegetais no Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013).

Para ambas as espécies foi observada uma diferença significativa nas médias calculadas com base na AOO e na EOO, sendo que nos dois casos a segunda foi significativamente maior. Provavelmente a densidade média por EOO foi superestimada devido aos poucos estudos na região que puderam ser utilizados. Para um estudo mais preciso seria interessante a realização de levantamento em campo que proporcionasse uma amostragem mais abrangente (SANQUETTA *et al.*, 2009).

Por fim faz-se uma ressalva quanto ao esforço de coleta, visto que apesar de *C. prismatica* e *M. seriatoramosa* ocorrerem em regiões relativamente bem amostradas (SOUSA-BAENA *et al.*, 2014), o presente trabalho foi capaz de redimensionar a distribuição geográfica de ambas as espécies, o que pode estar relacionado com um esforço de coleta menor do que o necessário para as espécies. Nesse caso, seriam importantes mais estudos para melhor conhecer a sua distribuição geográfica.

CONCLUSÕES

- *Curitiba prismatica* tem distribuição geográfica de Papanduva-SC à Tamarama-PR, no primeiro e segundo planaltos paranaenses e no planalto norte catarinense, sendo endêmica da Floresta Ombrófila Mista Montana.
- *Myrceugenia seriatoramosa* tem distribuição geográfica de São Bonifácio-SC à Teresópolis-RJ, encontrada na Serra do Mar, principalmente na formação Altomontana, além de ocorrer na formação Montana, está presente na Floresta Ombrófila Densa e em zonas de transição com Floresta Ombrófila Mista.
- O enquadramento de *C. prismatica* está como “Em perigo” EN B2ab(ii,iii), devido ao impacto da perda de habitat associado à fragmentação das sub-populações, em uma espécie com distribuição geográfica reduzida e também ao fato da espécie ter uma população pequena que está diminuindo.
- *M. seriatoramosa* é enquadrada como “Menos Preocupante” LC, devido a sua distribuição geográfica possuir muitos remanescentes com bom estado de conservação e com perspectiva de se manterem íntegros, apesar de sua distribuição geográfica restrita.
- Na avaliação de ambas as espécies, a perda e a qualidade de habitat foram fatores diferenciais, motivando o enquadramento distinto para cada espécie.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. M.; WATZLAWICK, L. F.; MESQUITA, N. S. Efeitos do uso em sistema faxinal na florística e estrutura em duas áreas da Floresta Ombrófila Mista no município de Rebouças, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 323 – 334, 2011.

BARRETO, T. G.; CORTE, A. P. D.; MOGNON, F.; RODRIGUES, A. L.; SANQUETTA, C. R. Dinâmica da biomassa e do carbono em fragmento urbano de Floresta Ombrófila Mista. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18, p.1300 – 1315, 2014.

BLUM, C. T.; RODERJAN, C. V. Espécies Indicadoras Em Um Gradiente Da Floresta Ombrófila Densa Na Serra Da Prata, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 52, p. 873 – 875, 2007.

BRAZILIAN FLORA GROUP, BFG. Growing Knowledge: An Overview of Seed Plant Diversity in Brazil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 4, p. 1085 – 1113, 2015.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, CBD. **Global strategy for plant conservation: regional workshop for the Americas**. ed. UNEP/CBD/SBSTTA/14/INF/17, 2010, 13 p.

CRIA. **SpeciesLink**: Sistema de informação distribuído para coleções biológicas. Disponível em: < <http://smlink.cria.org.br> >. Acesso em: 06 mai. 2016.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a historia e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996, 484 p.

DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M. F.; FRANCO, G. A. D. C. Threats to the Cerrado Remnants of the State of São Paulo, Brazil. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 64, n. 4, p. 355 – 363, 2007.

FERREIRA JR., M. F.; VIEIRA, A. O. S. Florística e estrutura do estrato arbóreo de dois fragmentos florestais na porção média da bacia do rio Tibagi, Paraná. **Pesquisas**, São Leopoldo, n. 65, p. 151 – 168, 2014.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 30 mai. 2016.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, INPE. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Período 2013-2014**. Relatório técnico, São Paulo, 2015.

GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Levantamento fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati – PR. **Floresta**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 30 – 49, 1989.

GASPER, A. L.; UHLMANN, A.; SEVEGNANI, L.; MEYER, L.; LINGNER, D. V.; VERDI, M.; STIVAL-SANTOS, A.; SOBRAL, M.; VIBRANS, A. C. Floristic and Forest Inventory of Santa Catarina: Species of Evergreen Rainforest. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 65, n. 4, p. 807 – 816, 2014.

GREINER, C. M.; ACRA, L. A.; SELUSNIACK, M. A. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo de um remanescente de floresta ombrófila mista no parque estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná. In: CARPANEZZI, O. T. B.; CAMPOS, J. B. **Coletânea de Pesquisas do Parque Estadual de Vila Velha, Cerrado e Guartelá**. Curitiba, ed. IAP, 2011, 374 p.

HANISCH, A. L.; VOGT, G. A.; MARQUES, A. C.; BONA, L. C.; BOSSE, D. D. Estrutura e composição florística de cinco áreas de caíva no planalto norte de Santa Catarina. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 64, p. 303 – 310, 2010.

HERRERA, H. A. R.; ROSOT, N. C.; ROSOT, M. A. D.; OLIVEIRA, Y. M. M. Análise florística e fitossociológica do componente arbóreo da Floresta Ombrófila Mista presente na Reserva Florestal Embrapa/Epagri, Caçador, SC - Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 39, n. 3, p. 485 – 500, 2009.

HOFFMANN, P. M.; BLUM, C. T.; VELAZCO, S. J. E.; GILL, D. J. C.; BORGIO, M. Identifying Target Species and Seed Sources for the Restoration of Threatened Trees in Southern Brazil. **Oryx**, Cambridge, v. 49, n. 3, p. 1 – 6, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **Mapa da vegetação do Brasil**. Distrito federal, Diretoria de Geociências, 3 ed. 2004.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCE, IUCN. **Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria**. Version 11, 2014.

KERSTEN, R. A.; BORGIO, M.; GALVÃO, F. Floresta Ombrófila Mista: Aspectos Fitogeográficos, Ecológicos e Métodos de Estudo. In: FELFILI, J. M.; ENSENLOHR, P. V.; MELO, M. M, da R. F. de; ANDRADE, L. A. de; MEIRA NETO, J. A. A. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso – Volume II**. Viçosa: Ed. UFV, 2015, 474 p.

KOEHLER, A.; GALVÃO, F.; LONGHI, S. J. Floresta Ombrófila Densa Altomontana: Aspectos Florísticos E Estruturais de Diferentes Trechos Na Serra Do Mar, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 2, p. 27 – 39, 2002.

KOZERA, K.; DITTRICH V. A. O.; SILVA, S. M. Fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, Curitiba, PR, BR. **Floresta**, Curitiba, v. 36, n. 2, p. 225 – 237, 2006.

LANDRUM, L. R. A monograph of the genus *Myrceugenia* (Myrtaceae). **Flora Neotropica**, Nova York, v. 29, n. 11, p. 1 – 135, 1981.

LIMA, W. G.; GUEDES-BRUNI, R. R. *Myrceugenia* (Myrtaceae) ocorrentes no Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 85, p. 73 – 94, 2003.

MACHADO, S. A.; ZAMIN, N. T.; NASCIMENTO, R. G. M.; AUGUSTYNCZIK, A. L. D.; MENEGAZZO, C. S. Comparação dos parâmetros fitossociológicos entre três estratos de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 3, p. 365 – 372, 2013.

MACIEL, M. N. M.; WATZLAWICK, L. F.; SCHOENINGER, E. R.; YAMAJI, F. M. Classificação Ecológica Das Espécies Arbóreas. **Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 69 – 78, 2003.

MÄHLER JR., J. K. F.; LAROCCA, J. F. Fitofisionomias, desmatamento e fragmentação da Floresta com Araucária. In: FONSECA, C. R.; SOUZA, A. F.; LEAL-ZANCHET, A. M.; DUTRA, T. L.; BACKES, A.;

GANADE, G. **Floresta com Araucária. Ecologia**, conservação e desenvolvimento sustentável. Ribeirão Preto: Ed. Holos. 2009, 328 p.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. **Livro vermelho da Flora Brasileira**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1 ed. 2013, 1100 p.

MCINTYRE, S.; HOBBS, R. A Framework for Conceptualizing Human Effects on Landscapes and Its Relevance to Management and Research Models. **Conservation Biology**, Washington, v. 13, n. 6, p. 1282 – 1292, 1999.

MEDEIROS, M. C. M. P.; AIDAR, M. P. M. Structural Variation and Content of Aboveground Living Biomass in an Area of Atlantic Forest in the State of São Paulo, Brazil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 413 – 428, 2011.

MELLO, A. J. M.; PERONI, N. Cultural Landscapes of the Araucaria Forests in the Northern Plateau of Santa Catarina, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, Londres, v. 11, n. 1, p. 1 – 14, 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, MMA. **Cadastro nacional de UC's**: Consulta por UC's. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-por-uc>> Acesso em: 10 jun. 2016.

MITTERMEIER, R. A.; ROBLES-GIL, P.; MITTERMEIER, G. C. **Megadiversity**: Earth's Biologically Wealthiest Nations. Mexico City, Cemex, 1997, 501 p.

MORO, R. S.; LIMA, C. N. Vegetação arbórea do Faxinal Sete Saltos de Baixo, Ponta Grossa, PR. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v. 6, n. 1, p. 79 – 90, 2012.

NUNES, T.; MATHEUS, R. B.; STRUMINSKI, E. Monitoramento e avaliação da largura e profundidade do trecho inicial da trilha da asa delta, morro do Anhangava – PR. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 9, n. 27, p. 188 – 200, 2008.

PORTES, M. C. G. O.; GALVÃO, F.; KOEHLER, A. Caracterização florística e estrutural de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana do Morro do Anhangava, Quatro Barras – PR. **Floresta**, Curitiba, v. 31, n. 1-2, p. 20 – 30, 2001.

REGINATO, M.; GOLDENBERG, R.. Análise florística, estrutural e fitogeográfica da vegetação em região de transição entre as Florestas Ombrófilas Mista e Densa Montana, Piraquara, Paraná, Brasil. **Hoehnea**, Curitiba, v. 34, n. 3, p. 349 – 364, 2007.

REGO, S. S.; COSMO, N. L.; GOGOSZ, A. M.; KUNIYOSHI, Y. S.; NOGUEIRA, A. C. Caracterização Morfológica E Germinação de Sementes de *Curitiba Prismatica* (D. Legrand) Salywon & Landrum. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 33, n. 4, p. 616 – 625, 2011.

REGO, S. S.; NOGUEIRA, A. C. KUNIYOSHI, Y. S.; SANTOS, A. F.. Caracterização morfológica do fruto, da semente e do desenvolvimento da plântula de *Blepharocalyx salicifolius* (H.B.K.) Berg. e *Myrceugenia gertii* Landrum - Myrtaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 52 – 60, 2010.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How Much Is Left, and How Is the Remaining Forest Distributed? Implications for Conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141 – 1153, 2009.

ROCHA, M. do R. L. **Caracterização fitossociológica e pedológica de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana no Parque Estadual Pico do Marumbi, Morretes, PR**. 81 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

RODE, R.; FIGUEIREDO FILHO, A.; GALVÃO, F.; MACHADO, S. A. Estrutura horizontal da comunidade arbórea sob um povoamento de *Araucaria angustifolia* e uma Floresta Ombrófila Mista. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30 n. 64, p. 347 – 361, 2010.

SALYMON, A. M.; LANDRUM, L. R. *Curitiba* (Myrtaceae): A new genus from the Planalto of southern Brazil. **Brittonia**, Nova York, v. 59, n. 4, p. 301 – 307, 2007.

SANQUETTA, C. R.; WATZLAWICK, L. F.; CORTE, A. P. D.; FERNANDES, L. A. V.; SIQUEIRA, J. D. P. **Inventários Florestais: Planejamento e Execução**, Curitiba: Multi-Graphic, 2 ed., 2009, 316 p.

SAWCZUK, A. R.; FIGUEIREDO FILHO, A.; DIAS, A. N.; WATZLAWICK, L. F.; STEPKA, T. F. Alterações na estrutura e na diversidade florística no período 2002-2008 de uma Floresta Ombrófila Mista Montana do centro-sul do Paraná, Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 1, p. 1 – 10, 2012.

SCHEER, M. B.; MOCOCHINSKI, A. Y. Florística vascular da Floresta Ombrófila Densa Altomontana de quatro serras no Paraná. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 51 – 70, 2009.

SCHEER, M. B.; MOCOCHINSKI, A. Y.; RODERJAN, C. V. Estrutura Arbórea Da Floresta Ombrófila Densa Altomontana de Serras Do Sul Do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 25, n. 4, p. 735 – 750, 2011a.

SCHEER, M. B.; CURCIO, G. R.; RODERJAN, C. V. Funcionalidades ambientais de solos Altomontanos na Serra da Igreja, Paraná. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 35, p. 1113 – 1126, 2011b.

SCHEFFERS, B.R.; JOPPA, L.N.; PIMM, S.L.; LAURANCE, W.F. What We Know and Don't Know About Earth's Missing Biodiversity. **Trends in Ecology and Evolution**, Cambridge, v. 27, n. 9, p. 501 – 510, 2012.

SEBBENN, A. M.; FREITAS, M. L. M.; ZANATTO, A. C. S.; MORAES, E.; MORAES, M. A. Conservação ex situ e pomar de sementes em banco de germoplasma de *Balfourodendron riedelianum*. **Revista Instituto Florestal**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 101 – 112, 2007.

SEGER, C. D.; DLUGOSZ, F. L.; KURASZ G.; MARTINEZ, D.T.; RONCONI, E.; MELO, L. A. N.; BITTENCOURT, S. M.; BRAND, M. A.; CARNIATTO I. GALVÃO, F.; RODERJAN C. V. Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista localizado no município de Pinhais, Paraná-Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 35, n. 2, p. 291 – 302, 2005.

SHARROCK, S. **A guide to the GSPC: all the targets objectives and facts**. Reino Unido Richmond, Botanical Gardens Conservation International, 1 ed. 2011, 38 p.

SIMINSKI, A.; FANTINI, A. C.; GURIES, R. P.; RUSCHEL, A. R.; Reis, M. S. Secondary Forest Succession in the Mata Atlantica, Brazil: Floristic and Phytosociological Trends. **ISRN Ecology**, v. 2011, p. 1 – 19, 2011.

SONDA, C.; TRAUZYNSKI, S. C. **Reforma Agrária e Meio Ambiente: Teoria e Prática no Estado do Paraná**. ITCG, Curitiba, 2010, 344 p.

SOUSA-BAENA, M. S.; GARCIA, L. C.; PETERSON, A. T. Completeness of digital accessible knowledge of the plants of Brazil and priorities for survey and inventory. **Diversity and Distributions**, Malden, v. 20, n. 4, p. 369 – 381, 2014.

STRUMINSKI, E.; ARIATI, V.; NUNES, T. **Resiliência a incêndios da vegetação do parque estadual pico Paraná**. Curitiba: IAP, ed. 1ª 2009, 42 p.

THE PLANT LIST. The Plant List (2013). Version 1.1. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>>. Acesso em: 30 de mai. 2016.

VIBRANS, A. C.; SEVGNANI, L.; GASPER, A. L.; LINGNER, D. V. **Inventário florístico florestal de Santa Catarina (IFFSC): Volume III - Floresta Ombrófila Mista**. Blumenau: Editora FURB, 2013a, 225p.

VIBRANS, A. C.; SEVGNANI, L.; GASPER, A. L.; LINGNER, D. V. **Inventário florístico florestal de Santa Catarina (IFFSC): Volume IV - Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau: Editora FURB, 2013b, 293p.

VIDAL, M. L.; DELGADO, P. S.; ANCATEN, L.C. Tratamientos Pregerminativos Para *Myrceugenia exsucca* (Myrtaceae). **Bosque**, Valdivia, v. 31, n. 3, p. 243 – 246, 2010.

VIEIRA, F. C. S; QUADROS, K. E. Myrtaceae, *Myrcia squamata* (Mattos and D. Legrand) Mattos and *Myrceugenia seriatoramosa* (Kiaersk.) D. Legrand and Kausel in Santa Catarina: Distribution extension. **Check List**, v. 6, n.4, p. 488 – 490, 2010.

VIEIRA, R. S.; BLUM, C. T.; RODERJAN, C. V. Caracterização florística e estrutural de uma Floresta Ombrófila Densa altomontana na serra do Capivari, Campina Grande do Sul, Paraná. **Floresta**, Curitiba, v. 44, n. 4, p. 565 - 576, 2014.

WATZLAWICK, L. F.; ALBUQUERQUE, J. M.; REDIN, C. G.; LONGHI, R. V.; LONGHI, S. J. Estrutura, diversidade e distribuição espacial da vegetação arbórea na Floresta Ombrófila Mista em sistema faxinal, Rebouças (PR). **Ambiência**, Guarapuava, v. 7, n. 3, p. 415 – 427, 2011.