



# MODELAGEM DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL NA CONSERVAÇÃO DE *DIMORPHANDRA WILSONII* RIZZINI, FABACEAE, ESPÉCIE CRITICAMENTE AMEAÇADA, ENDÊMICA DE MINAS GERAIS

Fernando M. Fernandes<sup>1</sup>

Juliana Ordones Rego<sup>1</sup>; Luciana H. Y. Kamino<sup>2</sup>

1 - Jardim Botânico da Fundação Zoo - Botânica de Belo Horizonte - Av. Otacílio Negrão de Lima, 8000. CEP 31.365 - 450. Belo Horizonte/MG. Fone 55 31 - 3277.7280. E - mail: fernand@pbh.gov.br

2 - Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós - Graduação em Biologia Vegetal<sup>2</sup>. Av. Antônio Carlos, 6627. Belo Horizonte/MG (Capes/PNPD)

## INTRODUÇÃO

*Dimorphandra wilsonii* Rizzini, Fabaceae, conhecida como Faveiro - de - Wilson, é endêmica de Minas Gerais e ocorre na região central do Estado, na transição do cerrado para a floresta estacional semidecidual. Consta na lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (Ministério do Meio Ambiente, 2008) e da lista vermelha da IUCN (IUCN, 2010), categoria Criticamente em Perigo. É protegida pelo decreto lei 43904 2004, que a declara imune de corte e exploração no Estado. Descrita em 1969 (Rizzini, 1969), já na década de 80 era considerada em risco de extinção (Rizzini & Matos, 1986), mas até o ano de 2003 praticamente não foi objeto de estudos. Em 2003 o Jardim Botânico da Fundação Zoo - Botânica de Belo Horizonte (JB/FZB - BH), fez sua primeira incursão a campo procurando pela espécie. Foi verificado que, da população observada naquela época (*opus cit.*) em Paraopeba e Caetanópolis, restavam apenas 11 indivíduos (Fernandes *et al.*, 2007). Iniciou - se então naquele ano um esforço coletivo para estudar a espécie e implementar ações voltadas para a sua conservação, o que resultou no Projeto Conservação e Manejo de *Dimorphandra wilsonii* Rizzini, realizado pelo JB/FZB, em parceria com a UFMG, IEF, ICMBio.

Visando aprofundar o conhecimento sobre a espécie e subsidiar a sua conservação, vários estudos vêm sendo desenvolvidos: fenologia, biologia reprodutiva, genética de populações, fisiologia, conservação de sementes. É

realizado também o monitoramento das árvores existentes, através de visitas periódicas, e o cultivo da espécie em viveiro, com o propósito de viabilizar reintroduções nos próximos anos.

Outro trabalho, fundamental para o manejo da espécie, e que vem sendo realizado pelo JB/FZB, é o inventário da população remanescente. Desde o seu início, em 2004, este trabalho vem usando diversas ferramentas para localizar novas populações/indivíduos da espécie, que incluem pesquisa em herbários, buscas de campo nas áreas consideradas como mais apropriadas para encontrar *D. wilsonii*, com base no que se sabe da espécie e do ambiente, bem como entrevistas com pesquisadores, fazendeiros e pessoas da região. Para mobilização da comunidade foram criados cartaz e folder, com informações e fotos da espécie, e kits de identificação com frutos, sementes e exsicata. Estes recursos vêm funcionando bem, tanto que entre 2003 e 2010 a população de *D. wilsonii* levantada aumentou de 13 para 120 indivíduos.

Antes conhecida apenas para Paraopeba e Caetanópolis, hoje a espécie é encontrada em 12 municípios da região central do Estado. Porém, o tempo gasto nas buscas é muito longo e os custos são altos, porque a espécie é rara e apresenta uma densidade populacional muito baixa, o que exige muitos deslocamentos. Por estes motivos, e com o objetivo de concluir mais cedo o inventário, decidiu - se usar, a partir de outubro de

2010, modelos de distribuição geográfica potencial de espécies para encontrar populações ou indivíduos desconhecidos. Esta técnica vem sendo muito usada nos últimos anos para auxiliar nas práticas conservacionistas de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção (Raxworthy *et al.*, 003, Guisan & Thuiller 2005, Williams *et al.*, 009).

## OBJETIVOS

Utilizar modelos de distribuição geográfica potencial de *D. wilsonii*, de forma a melhor direcionar os esforços de coleta no campo, permitindo assim a conclusão do inventário, a determinação da distribuição real e avaliar o estado de conservação com base na extensão de ocorrência.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo abrangeu os estados de Minas Gerais e Goiás, bem como o Distrito Federal. As coordenadas geográficas foram obtidas ao longo dos últimos seis anos, durante o processo de busca direta no campo, quando eram percorridos tanto áreas abertas quanto fragmentos florestais. Durante as viagens eram coletados também pontos de ausência, para avaliar o resultado das modelagens. Foram usados 130 pontos de presença, referentes às árvores catalogadas até a ocasião, e 15 pontos de ausência. Foram escolhidas sete variáveis bioclimáticas extraídas do banco de dados do Worldclim na resolução de 1 km<sup>2</sup> (Hijmans *et al.*, 2005). Isto foi possível devido à alta qualidade taxonômica e à alta qualidade de georeferenciamento, pois todos os pontos foram coletados pela equipe no local exato das árvores. Os algoritmos utilizados foram Maximum Entropy (Phillips *et al.*, 2006), Support Vector Machine (Cristianini & Shawe - Taylor 2000) e Genetic Algorithm for Rule - Set Prediction - GARP (Stockwell and Peters 1999), esses dois últimos disponíveis na plataforma OpenModeller (Muñoz *et al.*, 2009). Foi aplicado o limiar de corte “minimum training presence” para interpretar os mapas preditivos e, para validação, estão sendo feitas novas buscas a campo.

## RESULTADOS

De forma ampla, os modelos apresentaram mapas preditivos semelhantes entre si, destacando a região central de MG, que já vinha sendo foco das buscas e onde foram encontrados todos os exemplares até então conhecidos. Os mapas também revelaram outras regiões disjuntas com potencial de ocorrência para *D. wilsonii*, como o Noroeste de MG, notadamente no município de Unaí; o Centro - Oeste de MG, nos vales dos rios

Borrachudo e Indaiá; e o Triângulo Mineiro, município de Uberlândia, além de pequena mancha disjunta no Estado de Goiás, região limítrofe com Minas Gerais. Dentre os algoritmos, Maxent apresentou o resultado mais restritivo em relação aos demais, e o GARP o mais amplo com relação à distribuição geográfica potencial. Incurções de uma semana estão sendo realizadas, com buscas diretas e mobilização da população local, em áreas preditas como presença, bem como nas áreas preditas como ausência, para avaliar a acurácia do modelo. Algumas destas incurções foram feitas às regiões consideradas disjuntas, porém nelas não foi registrada nenhuma ocorrência da espécie. Em algumas localidades na região central, aonde novos registros de *D. wilsonii* vêm sendo observados, outras espécies do gênero *Dimorphandra* foram encontradas, sugerindo que algumas espécies podem ocupar ambientes semelhantes.

## CONCLUSÃO

Os resultados ainda não nos permitem avaliar completamente o resultado e a acurácia dos modelos, porque as buscas estão em fase de desenvolvimento. No momento, os esforços de coletas estão voltados novamente à região central de MG, onde a probabilidade de encontrar novas ocorrências é maior. Porém, pode - se dizer que o uso da modelagem já está contribuindo bastante dirigindo e ordenando as buscas em campo. Ao final serão conhecidas e publicadas a distribuição real, a extensão de ocorrência e a área de ocupação da espécie. (Agradecimentos: Instituto Estadual de Florestas/MG, ICMBIO, UFMG, UFES, Polícia Ambiental de MG, Sociedade de Amigos da Fundação Zoo - Botânica, Capes, Empresa de Cimentos Liz).

## REFERÊNCIAS

- CRISTIANINI, N. & SHAWE - TAYLOR, J. 2000. An Introduction to Support Vector Machines and other kernel - based learning methods. Cambridge University Press.
- FERNANDES, F.M. ET AL. 2007. Tentando evitar mais uma extinção: o caso do “Faveiro - de - wilson” (*Dimorphandra wilsonii* Rizzini). In: Recuperando o verde para as cidades: a experiência dos jardins botânicos brasileiros (T. S. Pereira, M. L. M. N. Costa e P. W. Orgs.). Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos; IPJBRJ/MMA; BGCI. p. 87 - 98.
- GUISAN, A. & THUILLER, W. 2005. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecology Letters*, 8, 993 - 1009.
- HIJMANS, R. J., CAMERON, S. E., PARRA, J. L., JONES, P. G. & JARVIS, A. 2005. Very High Resolution Interpolated Climate Surfaces for Global Land

- Areas. *International Journal of Climatology* 25, 1965 - 1978.
- IUCN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <http://www.iucnredlist.org/>. Downloaded on 18 March 2011.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa Número 6, de 23 de setembro de 2008. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Anexo I. [http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom\\_boletins/\\_arquivos/83\\_19092008034949.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/83_19092008034949.pdf)
- MUÑOZ, M. E. S., GIOVANNI, R., SIQUEIRA, M. F., SUTTON, T., BREWER, P., PEREIRA, R. S., CANHOS, D. A. L. & CANHOS, V. P. 2009 openModeller: a generic approach to species' potential distribution modelling. *Geoinformatica*.
- PHILLIPS, S. J., ANDERSON, R. P. & SCHAPIRE, R. E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190, 231 - 259.
- RAXWORTHY, C. J., MARTINEZ - MEYER, E., HORNING, N., NUSSBAUM, R. A., SCHNEIDER, G. E., ORTEGA - HUERTA, M. A. & PETERSON, A. T. 2003. Predicting distributions of known and unknown reptile species in Madagascar. *Nature*, 426, 837 - 841.
- RIZZINI, C. T. & MATTOS FILHO, A. 1986. Espécies Vegetais em Extinção. In: *Boletim da Fundação Brasileira para Conservação da Natureza*. Ed FBCN. Vol. 21, nº4. 21(4)
- STOCKWELL, D. R. A. & D. PETERS. 1999. The GARP modelling system: Problems and solutions to automated spatial prediction. *International Journal of Geographic Information Systems* 13:143 - 158.
- WILLIAMS, J. N., SEO, C., THORNE, J., NELSON, J. K., ERWIN, S., O'BRIEN, J. M. & SCHWARTZ, M. W. 2009. Using species distribution models to predict new occurrences for rare plants. *Diversity and Distributions*, 15, 565 - 576.