

# Área de distribuição

É a porção do espaço geográfico determinada pelas inter-relações de uma espécie com este espaço.

“(…) aquela fração do espaço geográfico onde tal espécie está presente e interage de forma não efêmera com o ecossistema.” (Zunino & Zullini, 2003)

Igualmente como ocorre com a espécie, a área de distribuição tem seu processo evolutivo: surge com o surgimento da espécie, modifica-se com o passar do tempo e desaparece se a espécie ocupante desaparecer.

Rivera, Diego<sup>1</sup>; Obón, Concepción<sup>2</sup>; Laguna, Emilio<sup>3</sup>; Alcaraz, Francisco<sup>1</sup>; Carreño, Encarna<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100 Murcia. [rivera@um.es](mailto:rivera@um.es), [falcaraz@um.es](mailto:falcaraz@um.es), [ecarreño@um.es](mailto:ecarreño@um.es)

<sup>2</sup>Depto. de Biología Aplicada, Universidad Miguel Hernández, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Ctra. Beniel, Km 3,2, 03312 Orihuela, Alicante. [cobon@umh.es](mailto:cobon@umh.es)

<sup>3</sup>Generalitat Valenciana, Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, Centro para la Investigación y Experimentación Forestal – Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad, Avda. Comarques del País Valencià, 114. 46930 Quart de Poblet, Valencia. [laguna\\_emi@gva.es](mailto:laguna_emi@gva.es)

### Resumen

El uso del análisis factorial sobre rasgos morfológicos de todas las especies descritas a nivel mundial para el género *Phoenix*, así como de carácter molecular para las especies de distribución circummediterránea permite separar diversas entidades taxonómicas en áreas concretas, incluyendo tanto posibles formas nativas autóctonas ibero-norteafricanas (*P. ibérica* D. Rivera et al.) como otras que se habían asimilado como meras variedades de *P. dactylifera* L. (caso de *P. atlantica* A. Chev. o *P. arabica* Burret). Igualmente los análisis separan grupos con afinidades geográficas dentro de la propia *P. dactylifera*, uno de los cuales tendría igualmente óptimo ibero-norteafricano (coincidentes con *P. excelsior* Cav. y formas afines).

**Palabras clave:** *Phoenix*, Cuenca Mediterránea, Palmeras datileras, Distribución vegetal, microespecies.



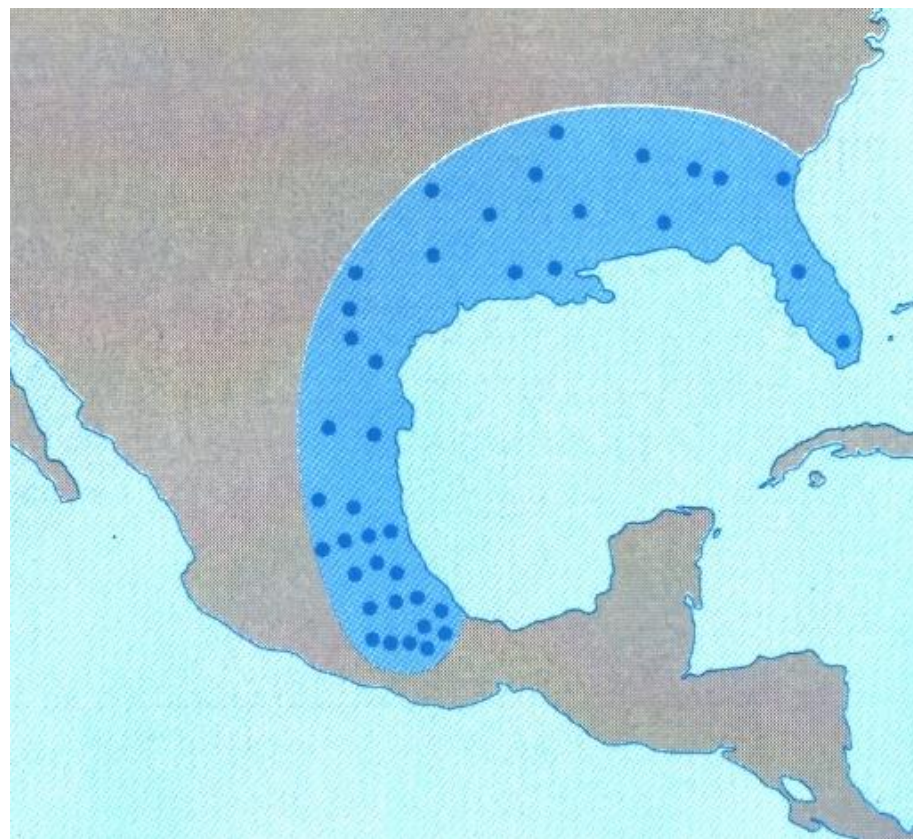
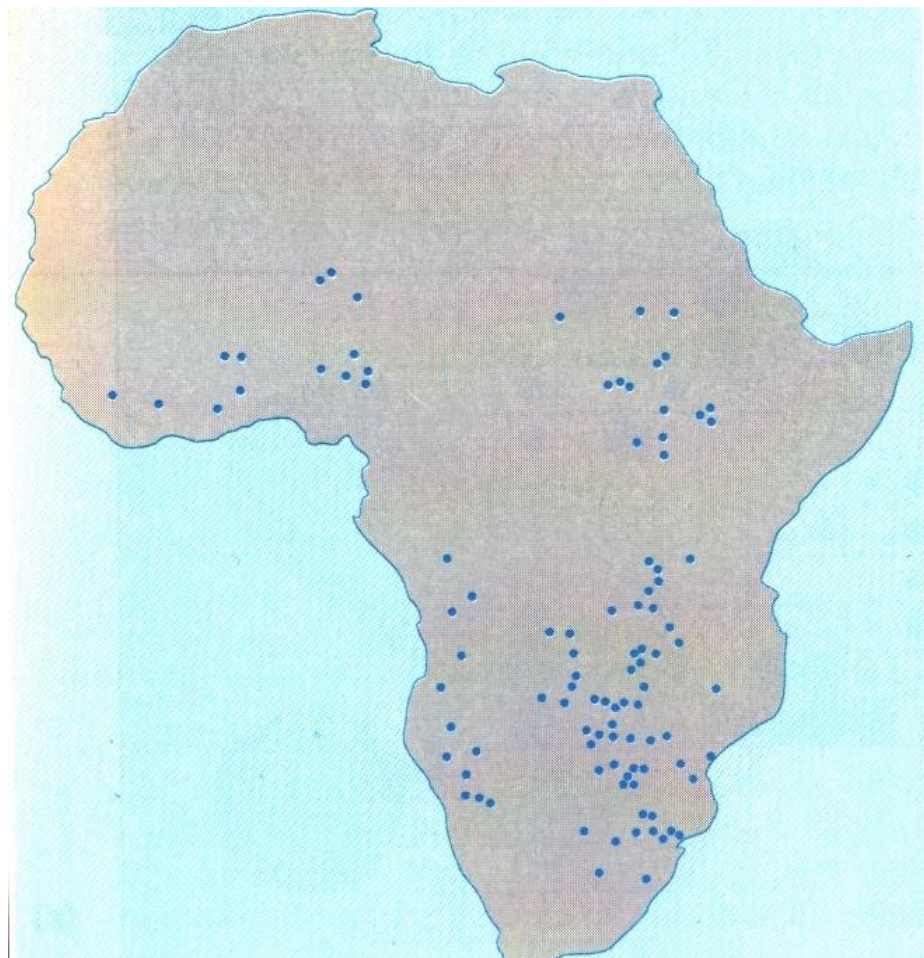
Fig 3. Mapa orientativo de distribución de las especies analizadas y de los grupos (en mayúsculas) de *P. dactylifera*

# Descrição e transcrição da área de distribuição

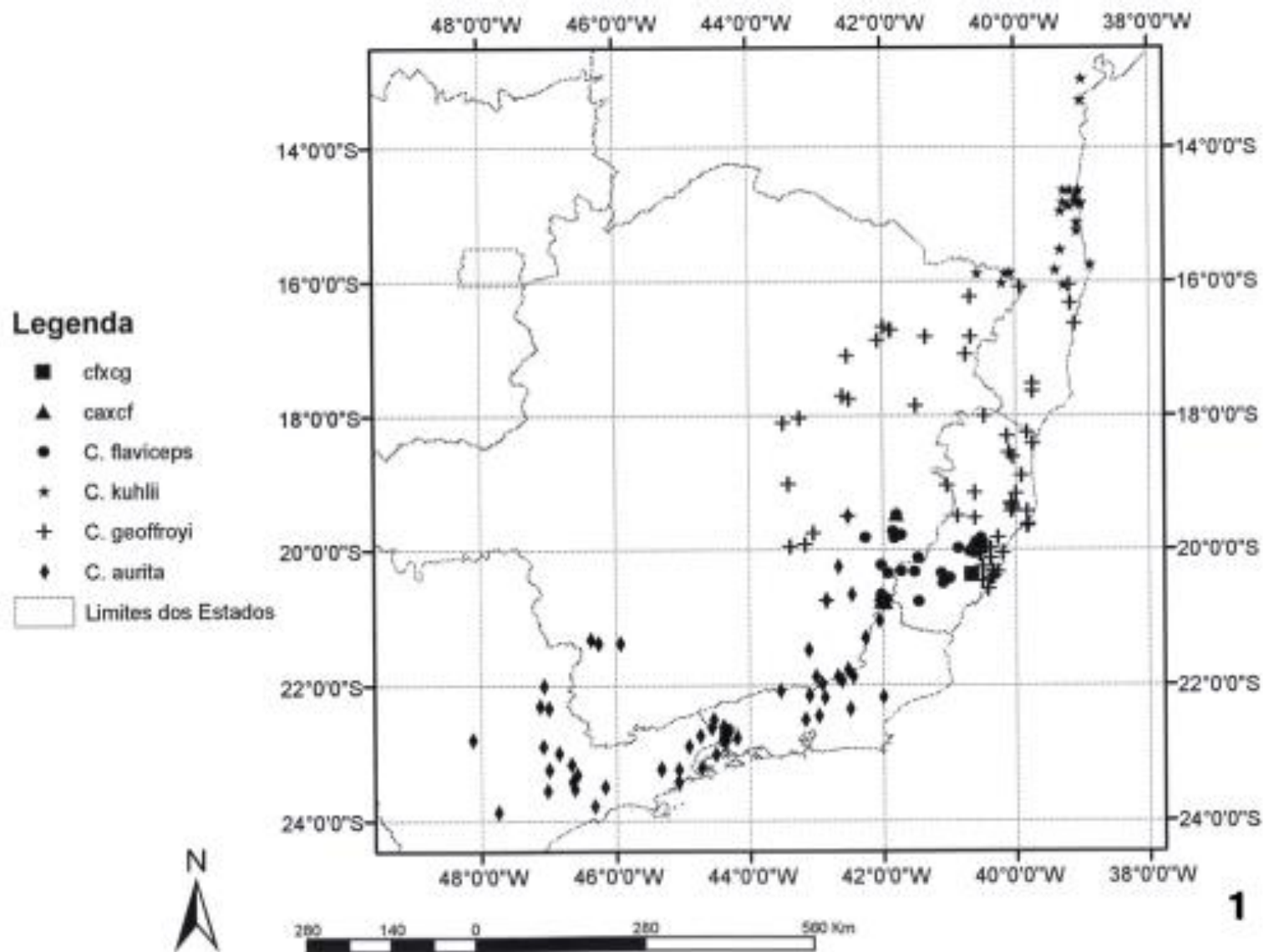
Primeiramente, deve-se ter uma “nuvem” de pontos, que é a representação das localidades nas quais determinada espécie foi encontrada.

Depois, é necessária a delimitação das linhas de fronteira dessa área. Isso pode ser feito das seguintes formas:

- à mão livre, por diferentes métodos;
- método cartográfico (computador);
- método aerográfico (computador).



“Nuvem” de pontos e representação à mão  
(Zunino & Zullini, 2003).



Figuras 1-2. (1) Localidades de ocorrência das espécies *Callithrix aurita*, *C. flaviceps*, *C. geoffroyi*, *C. kuhlii*, e dos híbridos entre *C. flaviceps* e *C. geoffroyi* (cfxcg) e entre *C. aurita* e *C. flaviceps* (caxcf); (2) freqüência de ocorrência de *C. flaviceps* nas eco-regiões.

GRELLE, C.E.V.; CERQUEIRA, R. Determinantes da distribuição geográfica de *Callithrix flaviceps* (Thomas) (Primates, Callitrichidae). Rev. Bras. Zool., Curitiba, v. 23, n. 2, June 2006 .

# DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E ÉPOCA DE FLORESCIMENTO DO PAU-BRASIL (*Caesalpinia echinata* LAM. – LEGUMINOSAE)<sup>1</sup>

Yuri Tavares Rocha<sup>2</sup>

**Resumo:** As atividades agropecuárias e florestais e a expansão dos centros urbanos levaram à eliminação de grandes áreas da Floresta Pluvial Atlântica, onde ocorre o pau-brasil. A espécie é considerada em perigo de extinção e, por seus valores histórico, simbólico e cultural, é a árvore nacional. Buscaram-se informações sobre sua distribuição geográfica em consulta a herbários, por meio de revisão bibliográfica e pela realização de trabalho de campo. Elaboraram-se mapas da distribuição geográfica do pau-brasil a partir dos locais de coleta constantes nos rótulos das 196 exsicatas consultadas; e, pelas coordenadas geográficas das populações de pau-brasil encontradas durante o trabalho de campo. A falta de levantamentos florísticos dificultou a determinação mais precisa de sua distribuição geográfica atual. Os mapas produzidos têm importância para implantação de novas unidades de conservação, criação de corredores ecológicos e realização de estudos de dinâmica e variabilidade genética das populações remanescentes, entre outras aplicações.

**Palavras-chave:** Pau-brasil; *Caesalpinia echinata*; Distribuição geográfica; Floresta Atlântica.

## Introdução

O pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) é uma espécie endêmica em diferentes escalas: na global porque é uma espécie encontrada apenas no bioma de florestas pluviais; na nacional, porque ocorre somente no Brasil; e, na escala regional, porque ocorre somente em parte do domínio brasileiro da Floresta Atlântica.

Critérios como variação do tamanho da população, fragmentação de seu habitat, amplitude de distribuição da espécie, nível de ameaça a que está sujeita, etc.<sup>3</sup> levaram o pau-brasil a ser considerado como uma espécie em perigo de extinção<sup>4</sup>, compondo a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção<sup>5</sup>. Também está na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção

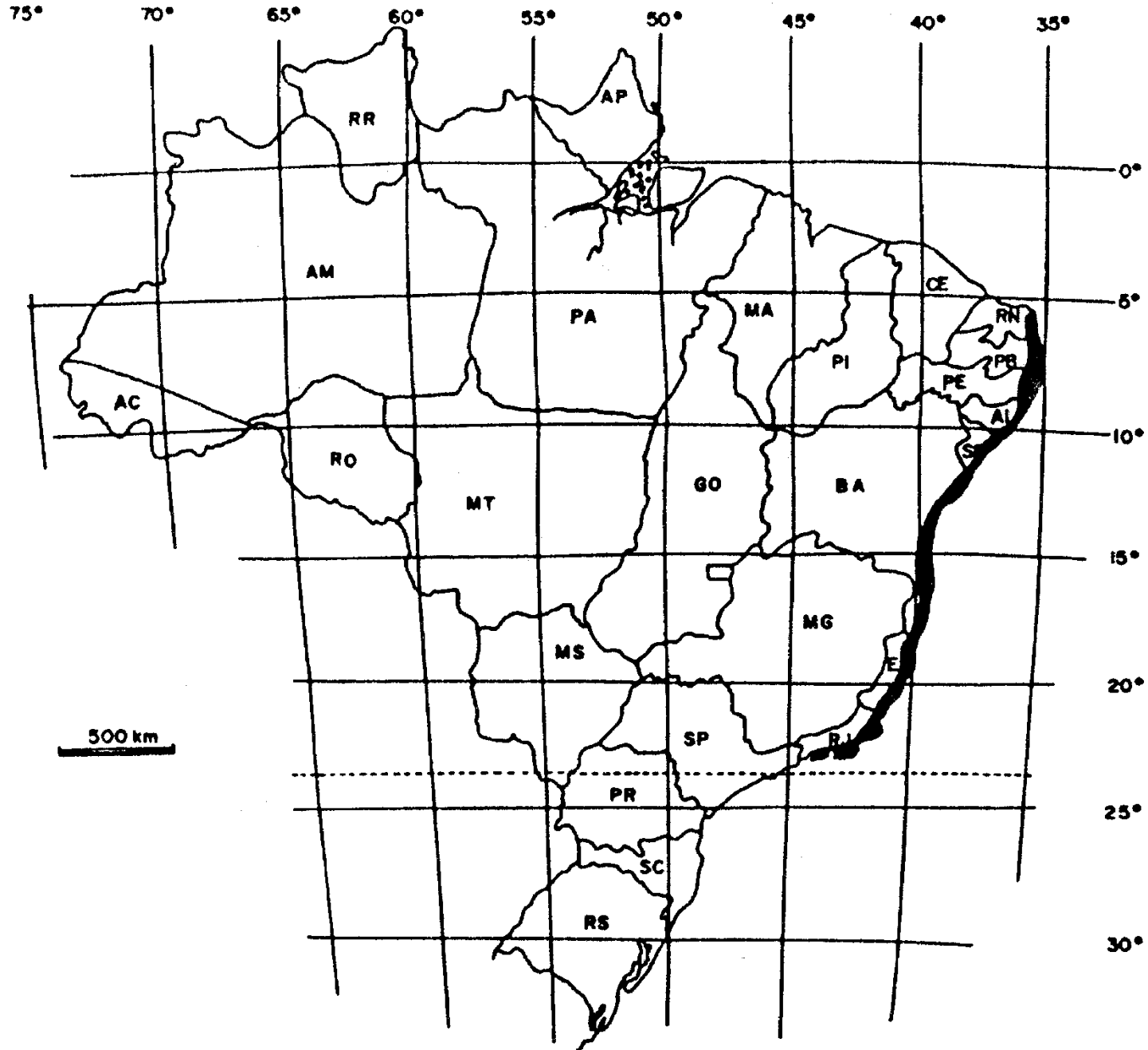
da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN)<sup>6</sup> e consta, desde julho de 2008, no Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES)<sup>7</sup>.

Além de sua importância biológica, por seu valor histórico e simbólico em nossa cultura, desde os primórdios no século XVI, o pau-brasil é considerado a árvore nacional, cuja comemoração é no dia 3 de maio<sup>8</sup>.

Na Europa, desde o século XII, já era conhecida uma madeira tintorial retirada da espécie *Caesalpinia sappan* L., comumente chamada de *bakham* (árabe), *shappan* (maláyalam), *patanga*



Distribuição geográfica do pau-brasil (Localizando, 1949)



Distribuição geográfica do pau-brasil (Aguiar & Aoki, 1983)



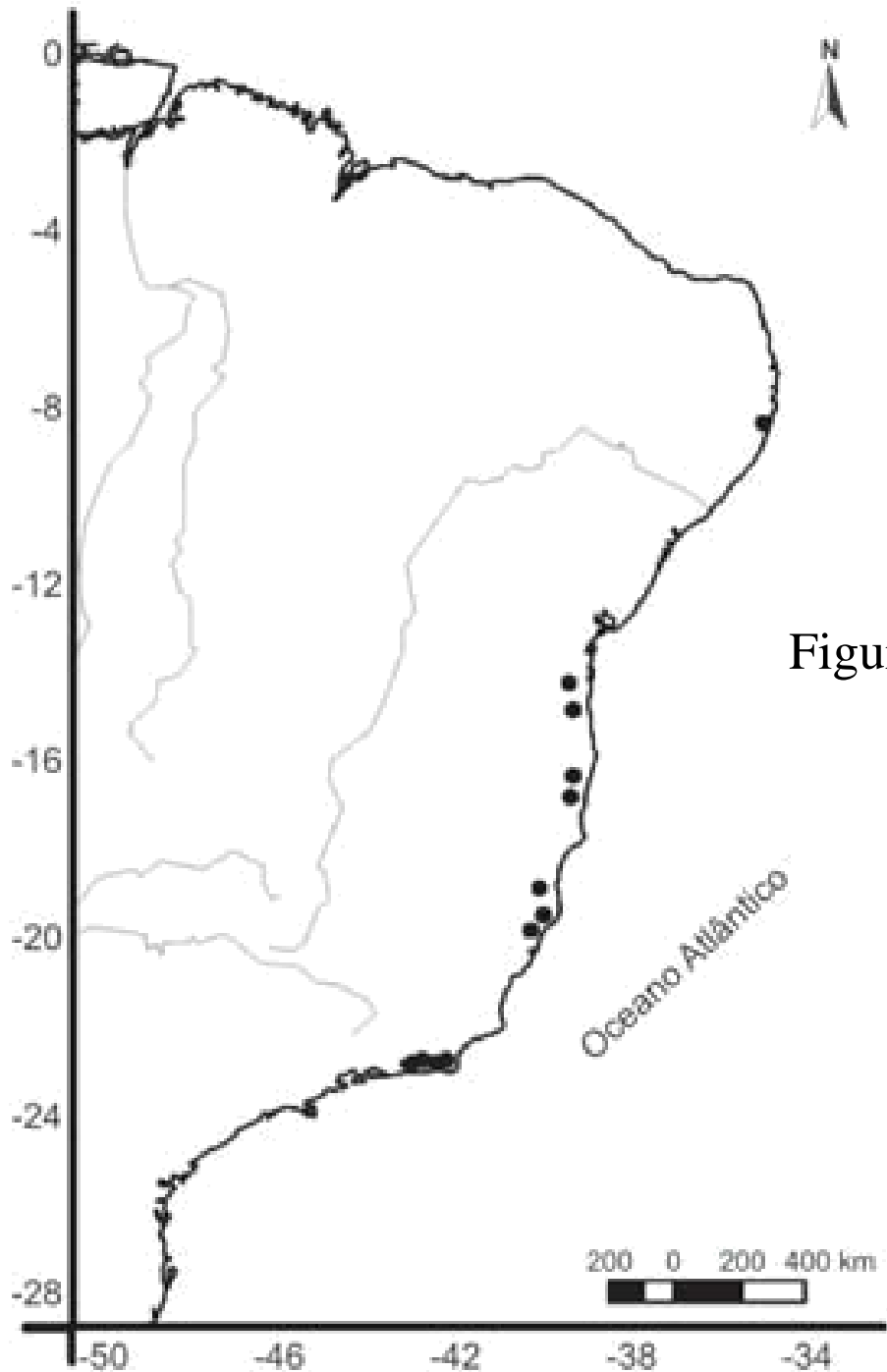
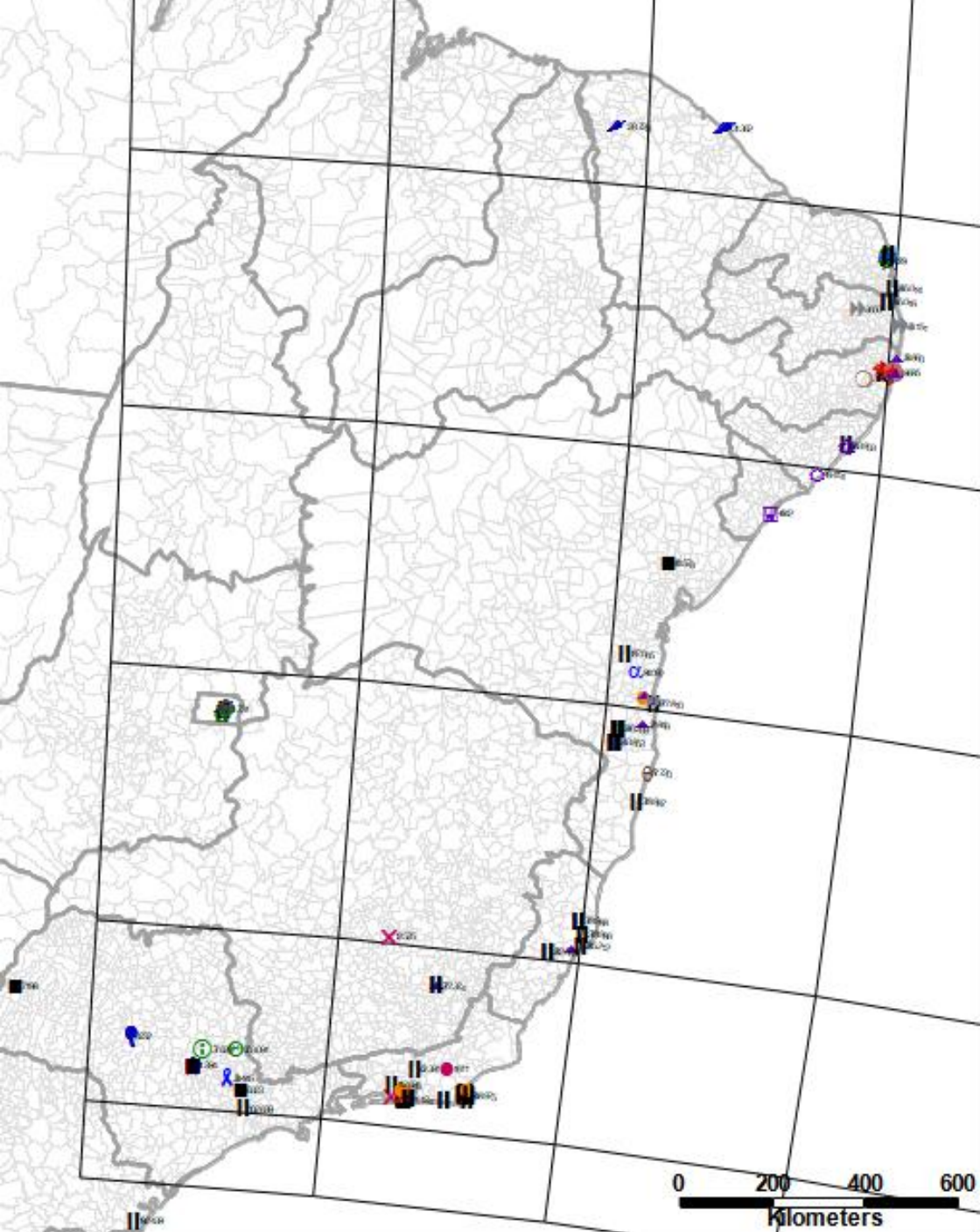


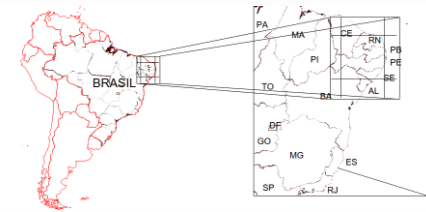
Figura 3 – Distribuição geográfica de Leguminosae arbóreas: *Caesalpinia echinata*.

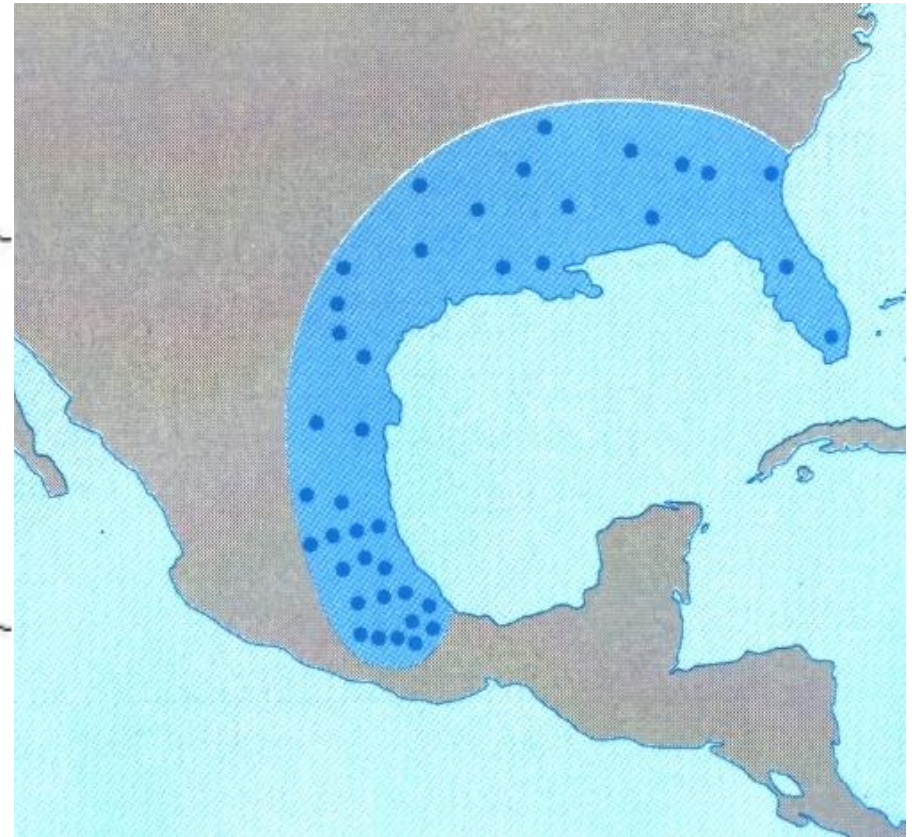
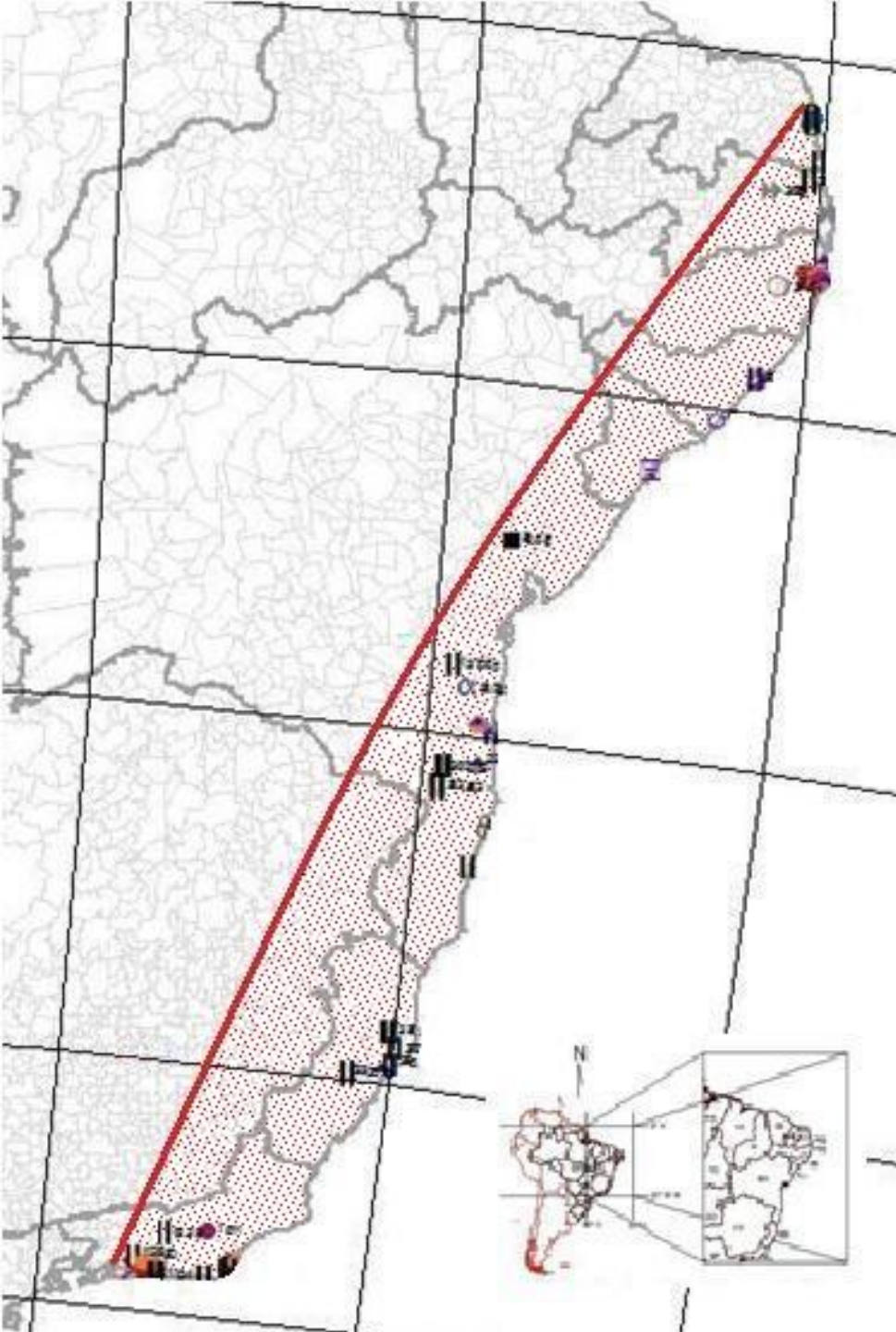
Localidades de coleta das 196  
exsicatas de pau-brasil  
consultadas nos 21 herbários



### Legenda

- ▭ Município
- ▭ Estado
- Herbario (Qtd de Coletas)**
- ▣ ASE (1)
- Ⓧ BAUR (USC) (6)
- ⚠ COI (IB/FCT/Universidade de Coimbra) (1)
- ⚡ EAC (UFC) (6)
- ESA (ESALQ/USP) (19)
- FCAB (PUC -Rio) (1)
- ⊕ HRCB (Unesp/Rio Claro) (1)
- Ⓡ IAC (Instituto Agrônômico de Campinas) (2)
- ▲ IPA (IPA) (17)
- JPB (UFPB) (12)
- ⚡ LISU (JB/FC/Universidade de Lisboa) (1)
- ⊖ MAC (IMA) (3)
- ⚡ PEUFR (UFRPE) (8)
- R (Museu Nacional) (12)
- || RB (JB Rio de Janeiro) (67)
- ✕ RFA (Universidade Federal do Rio de Janeiro) (3)
- ⊕ SP (IBt) (7)
- Ⓧ SPF (IB/USP) (2)
- Ⓧ UEC (Unicamp) (3)
- UFP (UFPE) (5)
- ✕ UFRN (UFRN) (1)





“Nuvem” de pontos e  
representação à mão

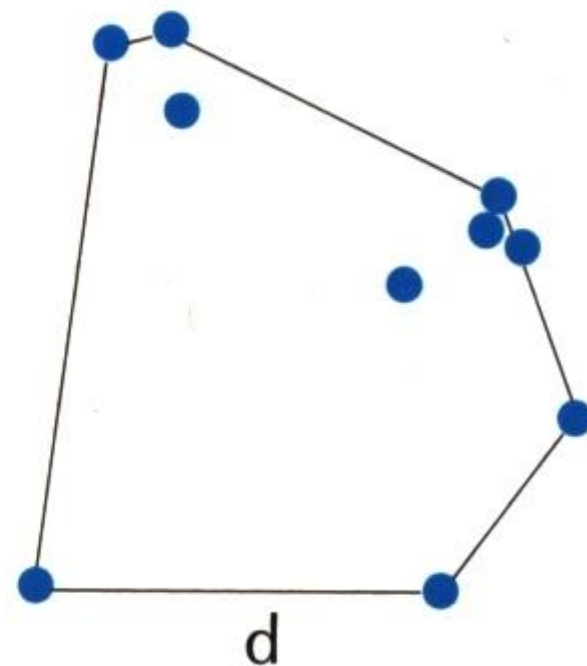
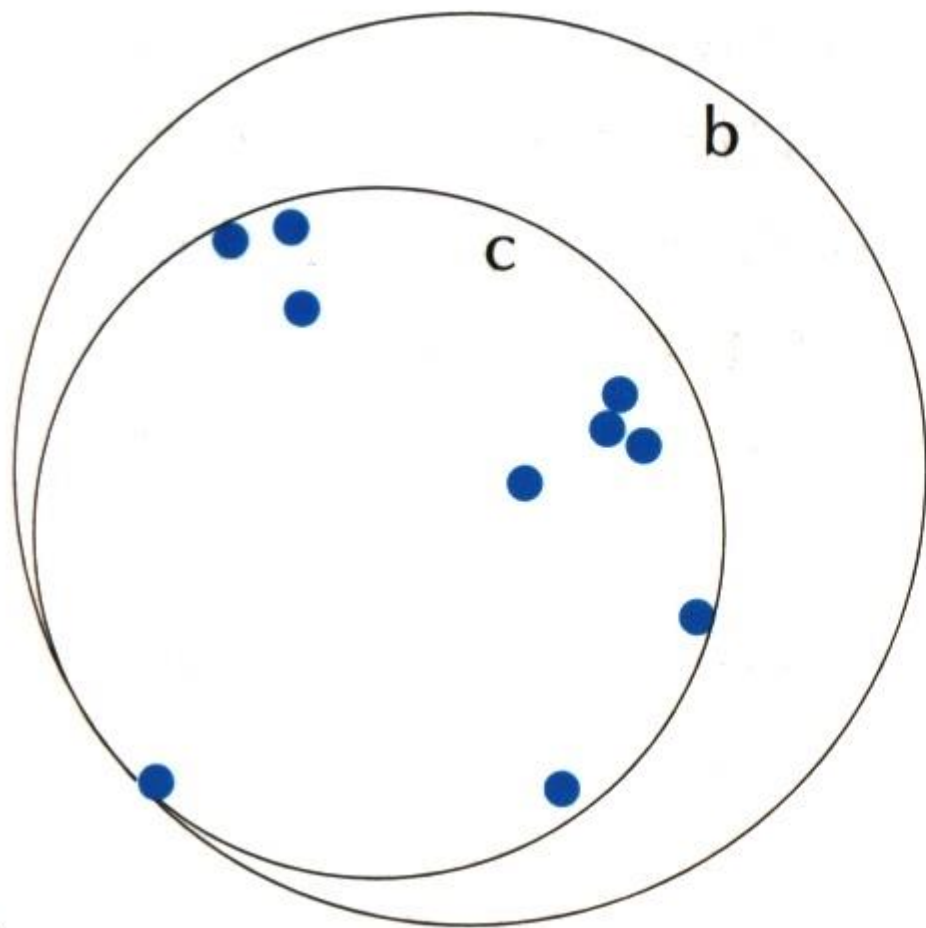


## À mão livre ou a olho

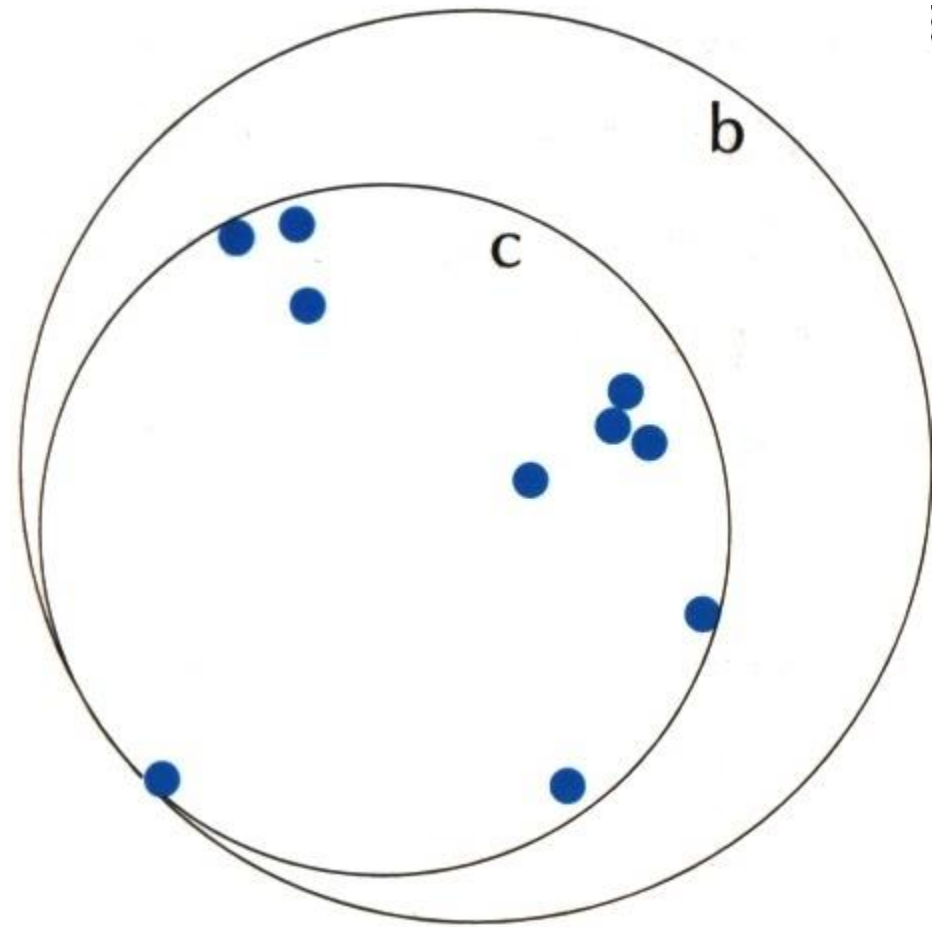
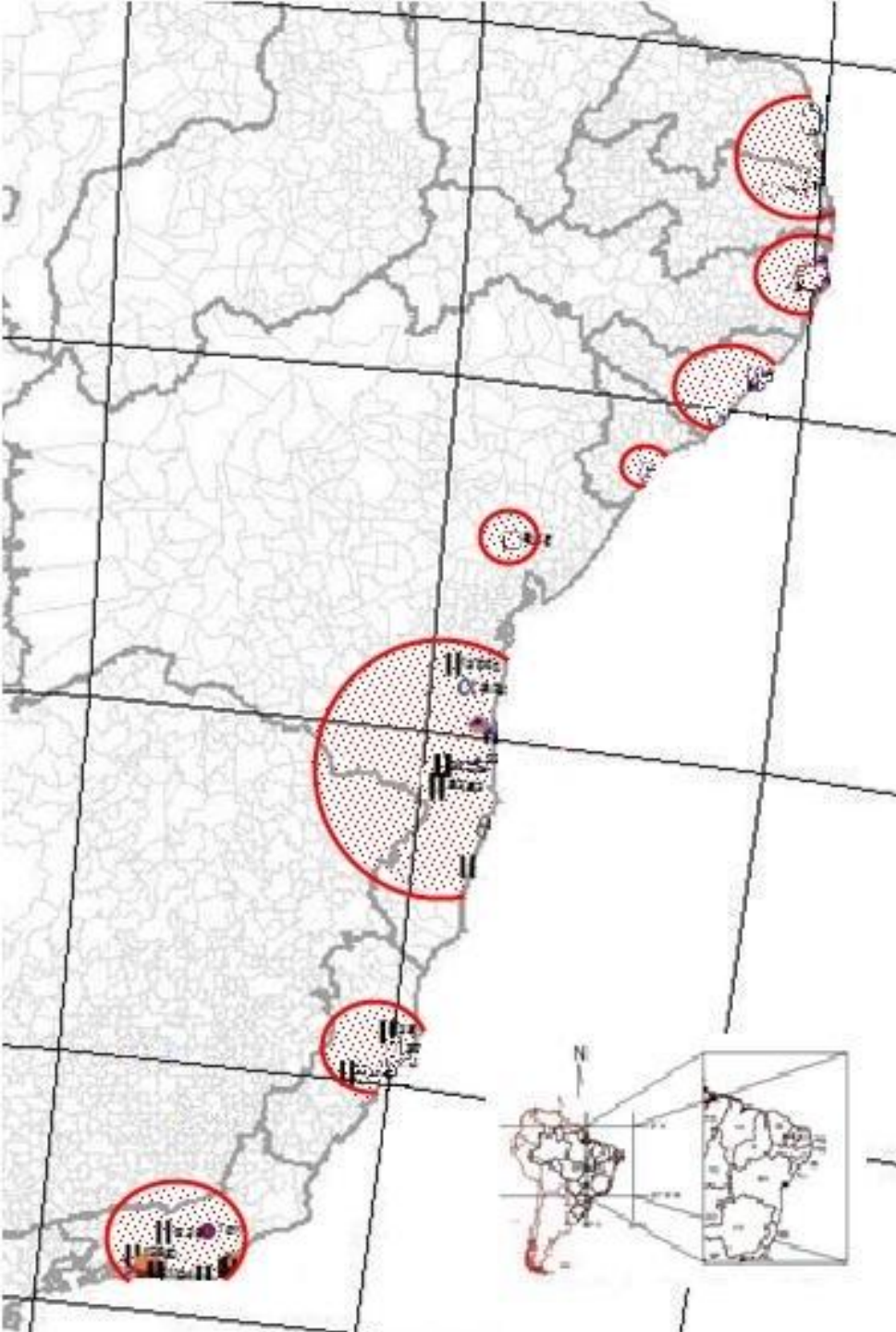
A determinação da área de distribuição dessa forma é muito subjetiva e considerada ultrapassada, porém foi a primeira a ser utilizada para traçar área de distribuição de uma espécie.

Pode ser feita por diferentes métodos:

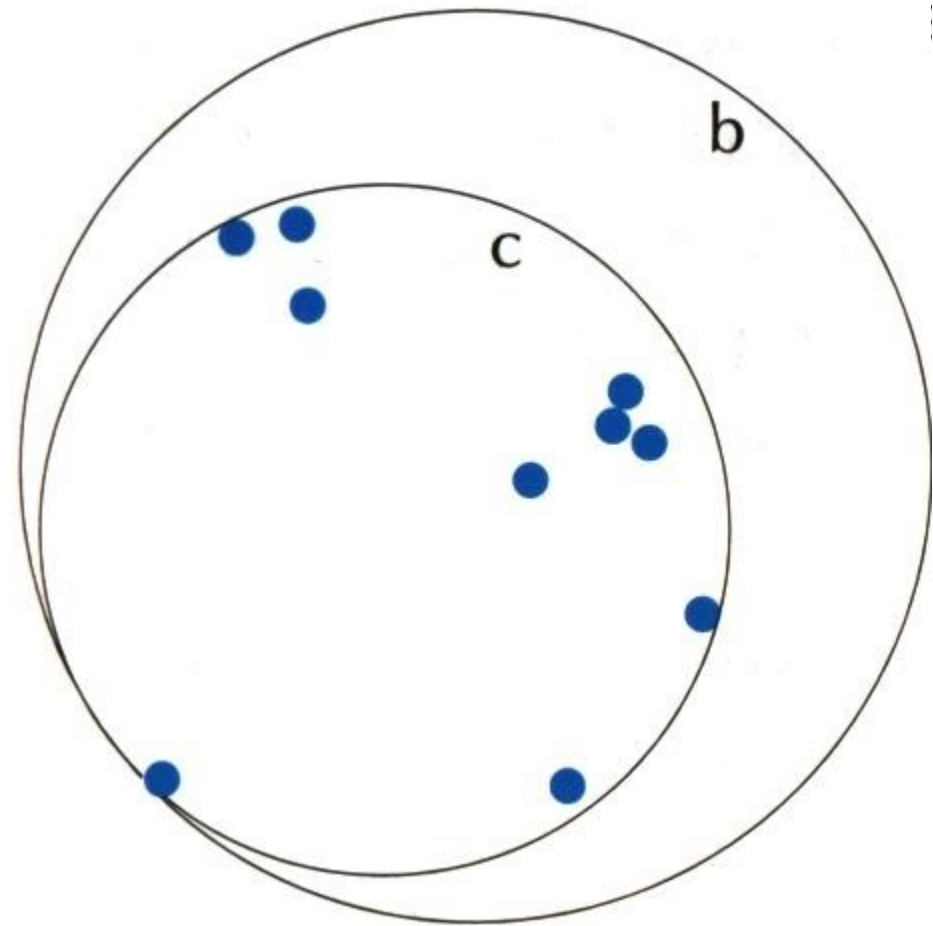
- do círculo mínimo;
- do raio médio a partir do centro geométrico;
- do mínimo polígono convexo.



Métodos do círculo mínimo (**c**), do raio médio a partir do centro geométrico (**b**) e do mínimo polígono convexo (**d**) (Zunino & Zullini, 2003).

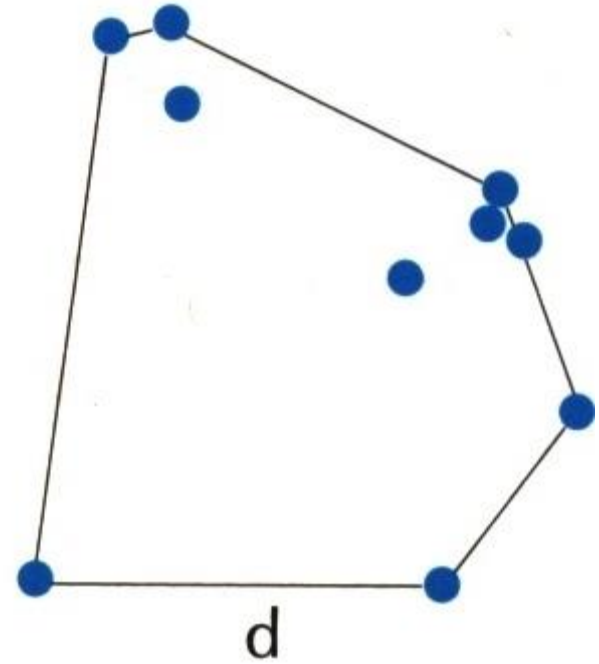
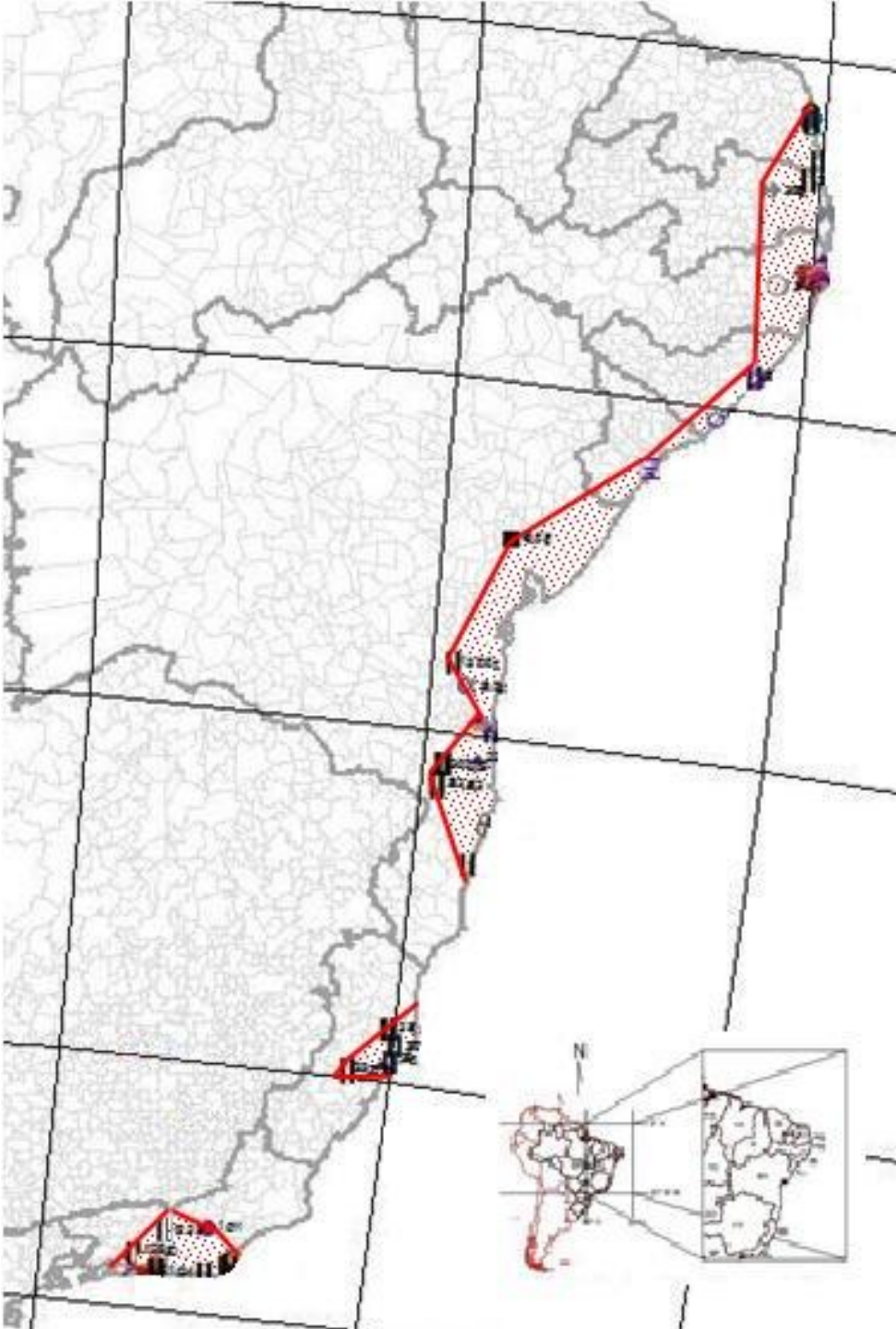


Método do círculo mínimo (c)



Métodos do raio médio a partir do centro geométrico (**b**)



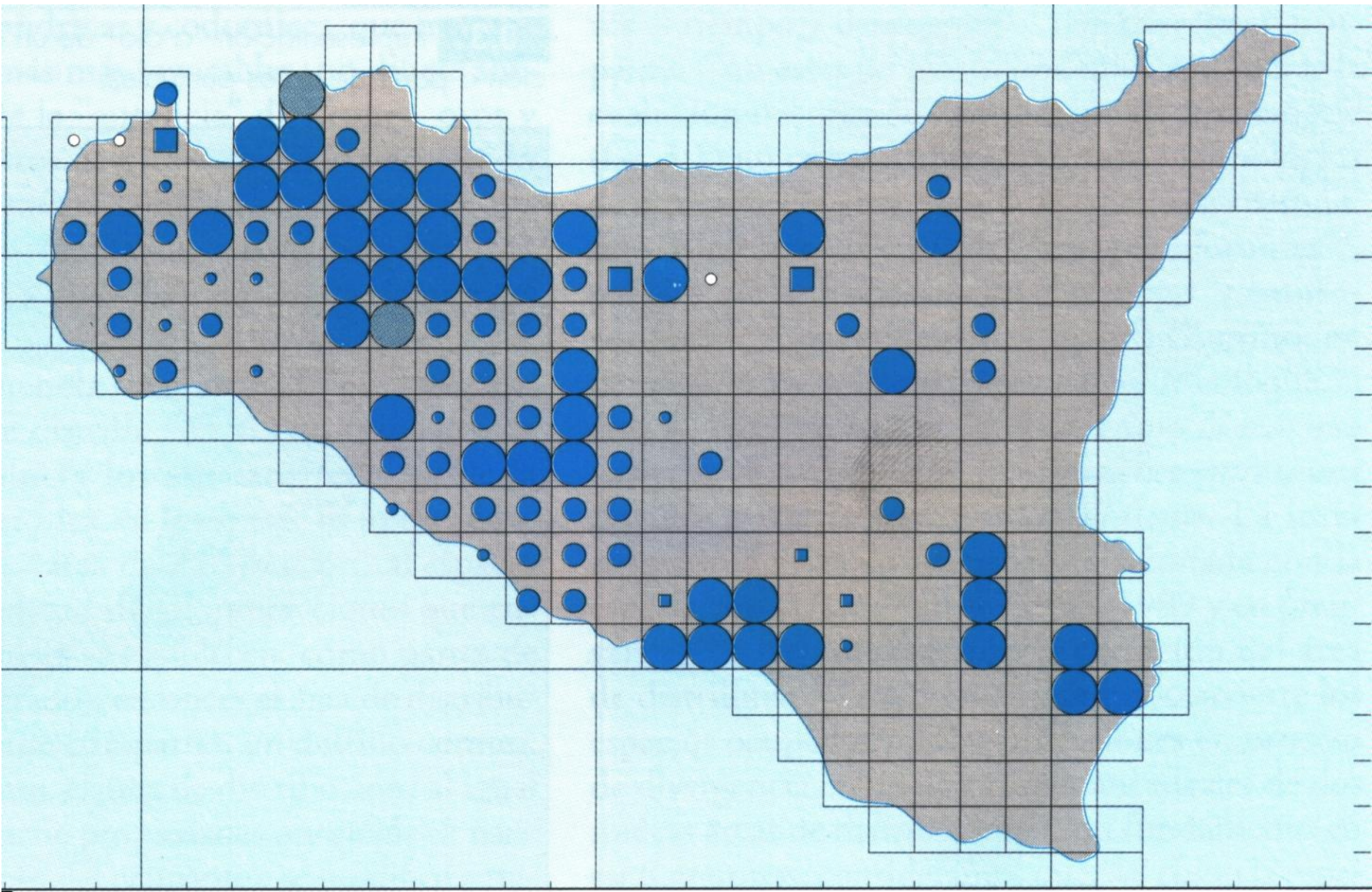


Método do mínimo polígono convexo

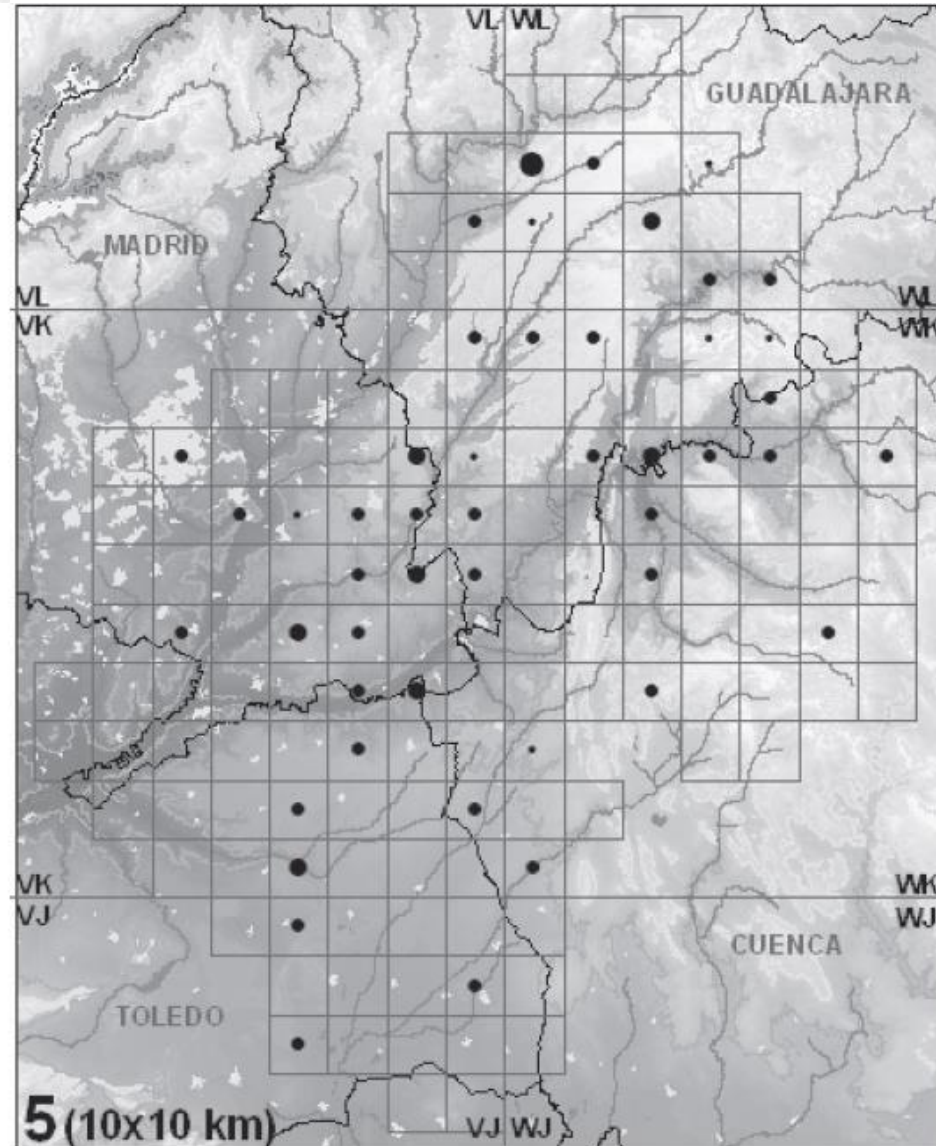
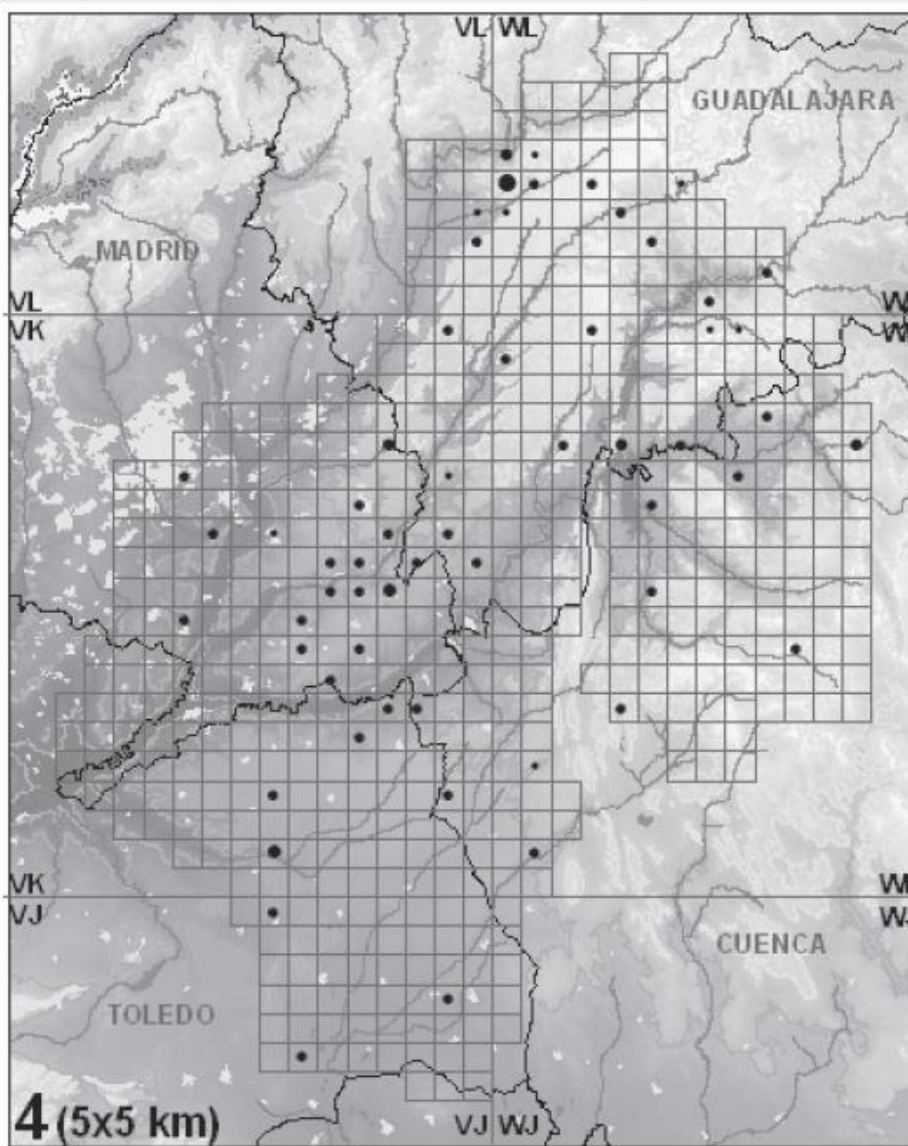
## **Método cartográfico**

Utiliza-se um mapa quadriculado em Universal Transversal de Mercator (UTM), cujas quadrículas vão ter tamanhos diferentes de acordo com a área amostrada, no qual vai se marcando a presença da espécie.

Pode-se utilizar símbolos diferentes para indicar diferenças de abundância da espécie.



Representação da área de distribuição de uma espécie pelo método cartográfico (Zunino & Zullini, 2003).



Figuras 4 y 5: Mapas de distribución de *Atractylis humilis* L. con resolución de 5x5 y de 10x10 km. El punto indica su presencia y el tamaño del punto su abundancia relativa. Advertencia: esta distribución es parcial e incompleta

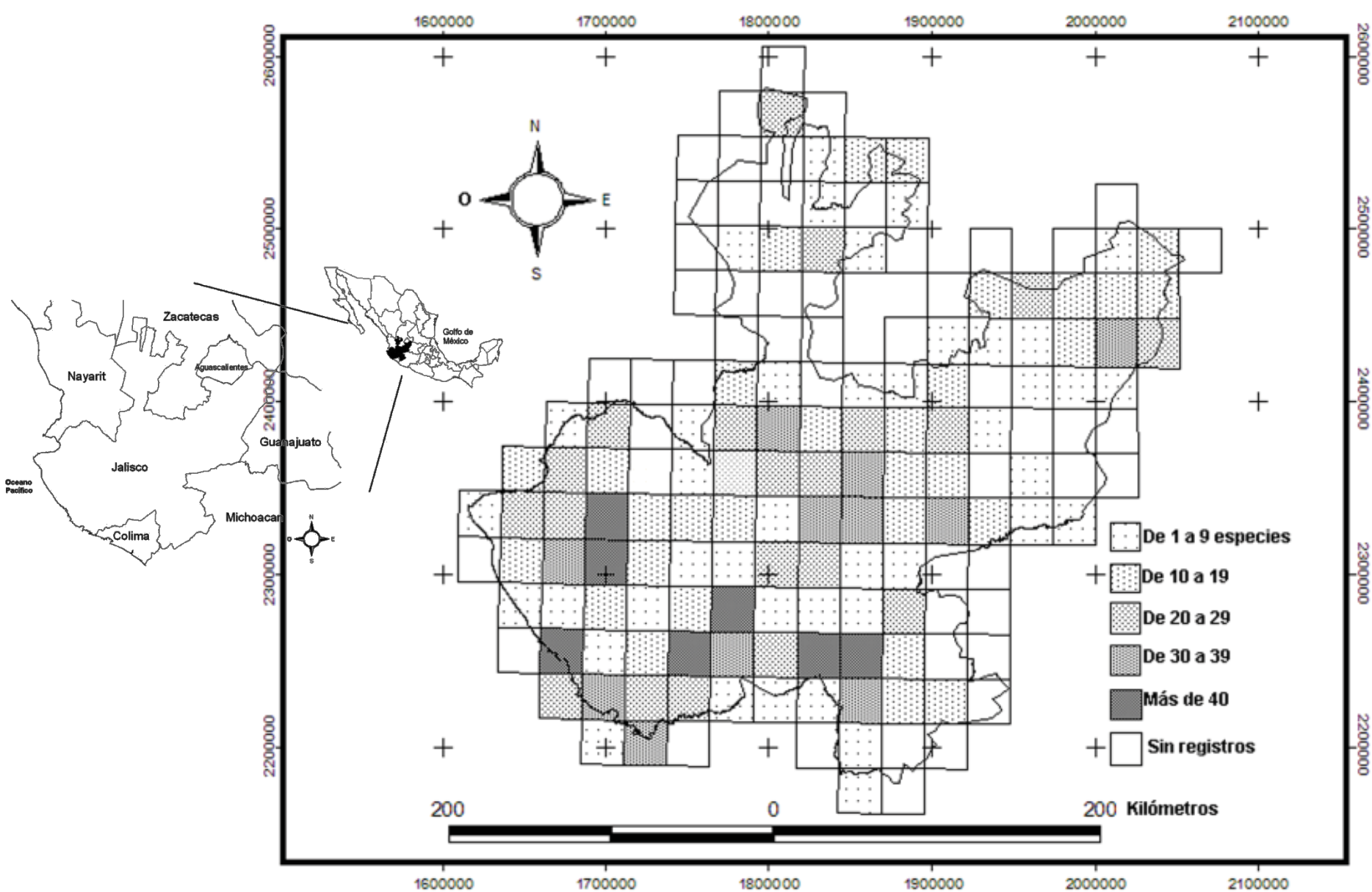
Confeción de una base de datos geográfico-florística en las unidades Neógenas orientales de la Depresión del Tajo: Presupuestos preliminares

García-Abad Alonso, Juan Javier<sup>1</sup>; Rodríguez Espinosa, Víctor Manuel<sup>1</sup>; Castillo Castillo, Francisco Manuel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación "Tecnologías de la Información Geográfica (IG) y Análisis Territorial" - subgrupo "SIG/ANWIG" (Geografía de las Plantas y de la Vegetación), Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá, C/ Colegios, 2 - 28801 Alcalá de Henares. [juan.garciaabad@uah.es](mailto:juan.garciaabad@uah.es)

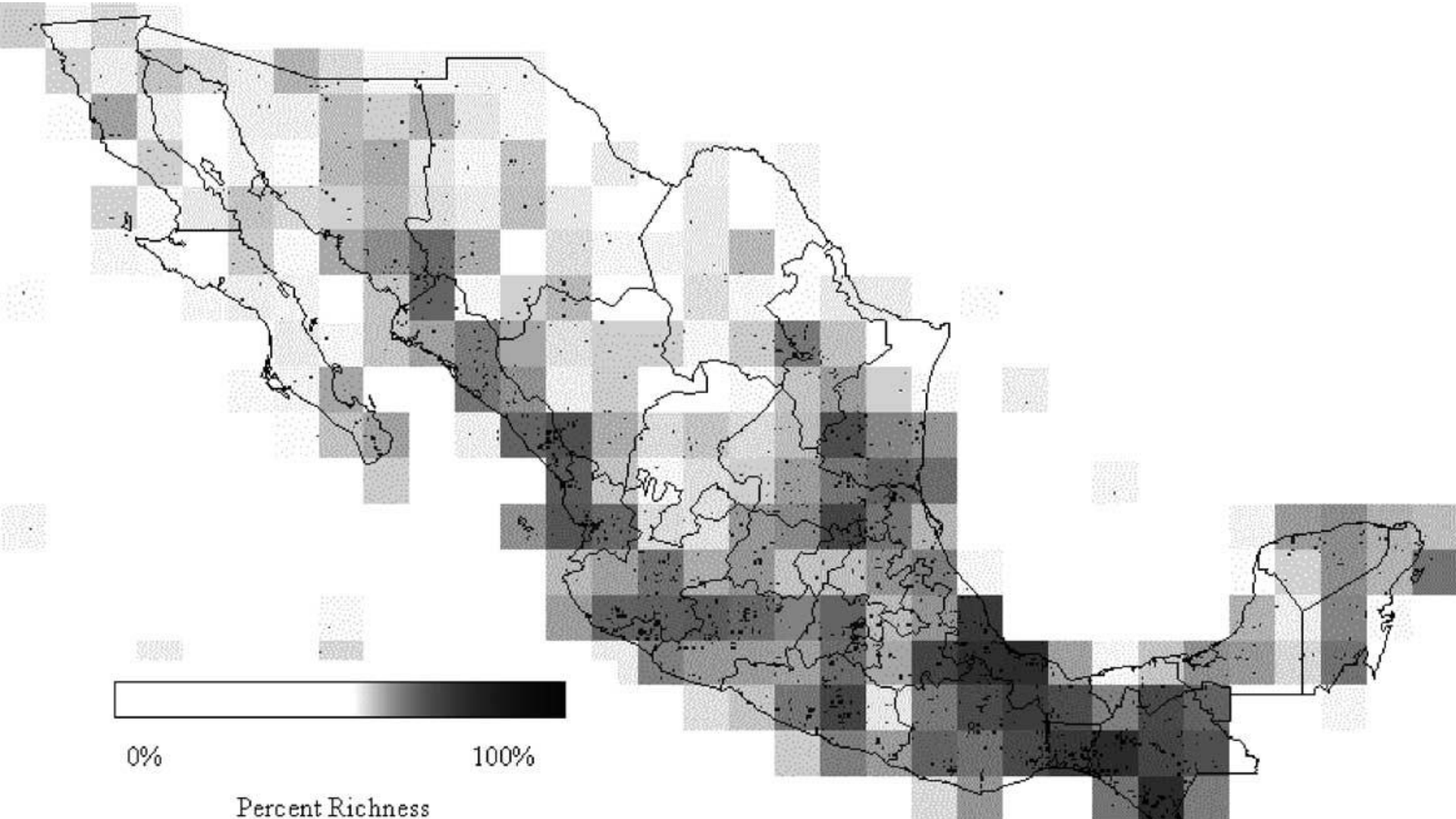
#### Resumen

A partir de trabajos efectuados desde 2002, en 2008 se inició la confección de una base de datos geográfica de plantas vasculares para unidades Neógenas orientales de la Depresión del Tajo y otras asociadas (≈12.000 km<sup>2</sup>). El Proyecto, todavía en fase inicial, dispone de resultados parciales y/o incompletos. A partir de inventarios florísticos en cuadrículas U.T.M. (ED50) de 1x1 km, se hace un levantamiento de datos sistemático y regularmente distribuido en el tiempo y en el espacio. Se utilizan herramientas informáticas ampliamente conocidas y de uso generalizado: hojas de cálculo y SIG. La estructura de datos implementada permite el uso combinado de cuatro resoluciones: 1x1 km, 2x2 km, 5x5 km y 10x10 km. Se expone como ejemplo la distribución de *Atractylis humilis* L. subsp. *humilis*. **Palabras clave:** Distribución de plantas, Cartografía corológica, Flora vascular, SIG, Depresión del Tajo.



Distribuição da riqueza de espécies de mamíferos com base em 13.938 registros

do estado de Jalisco. RAMOS-VIZCAINO et al. Patrones de distribución geográfica de los mamíferos de Jalisco, México. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=SI870-](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=SI870-34532007000100017)



Species richness of birds across Mexico based on the aggregation method, with richness tallied from known occurrences in  $1^{\circ} \times 1^{\circ}$  grid cells. The lines represent state boundaries. STOCKWELL, D.; PETERSON, A.T. Comparison of resolution of methods used in mapping biodiversity patterns from point-occurrence data. *Ecological Indicators* 3 (2003) 213–221.

# Distribución de la garduña, *Martes foina* (Erxleben, 1777) en el Parque Natural de la Sierra de Mariola (C. Valenciana)

Belda, Antonio<sup>1</sup>; Zaragoza, Benito<sup>2</sup>; Arques, José<sup>3</sup>; Martínez, José Emilio<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente, <sup>2</sup>Instituto Interuniversitario de Geografía

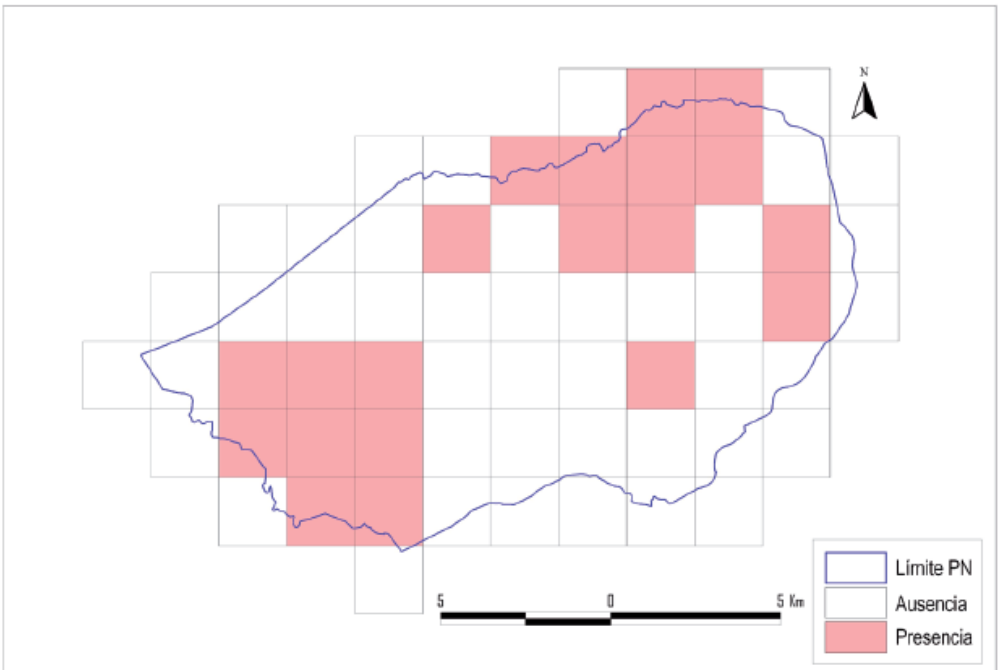
<sup>3</sup>Departamento de Ecología, <sup>4</sup>Unidad de Cartografía de los Recursos Naturales

Dirección: Universidad de Alicante, Departamento de Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente, Campus San Vicente. Ap. 99-E03080, Alicante. e-mail: [antonio.belda@ua.es](mailto:antonio.belda@ua.es)



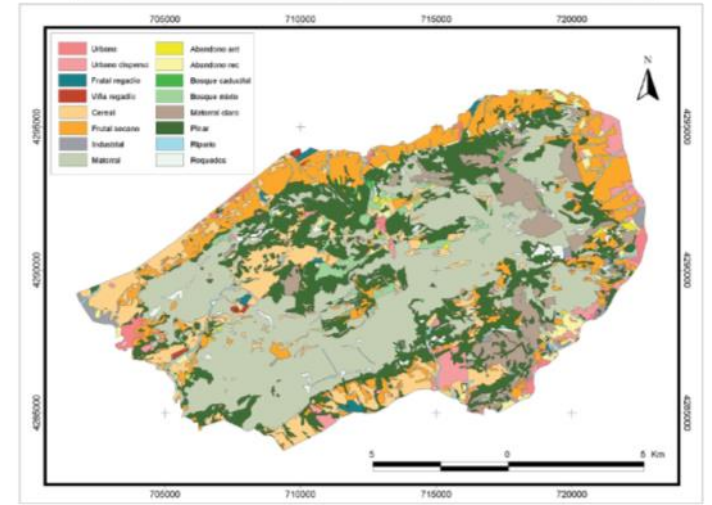
27.54 inHg ↓ | -4°C | 03/24/09 04:39 AM | 555555555

Mapa de distribución de la garduña (*Martes foina*) en el Parque Natural de la Sierra de Mariola



Unidad de Cartografía de los Recursos Naturales, Universidad de Alicante (2009)

Mapa de usos del suelo del Parque Natural de la Sierra de Mariola (2007)



Unidad de Cartografía de los Recursos Naturales, Universidad de Alicante (2009)

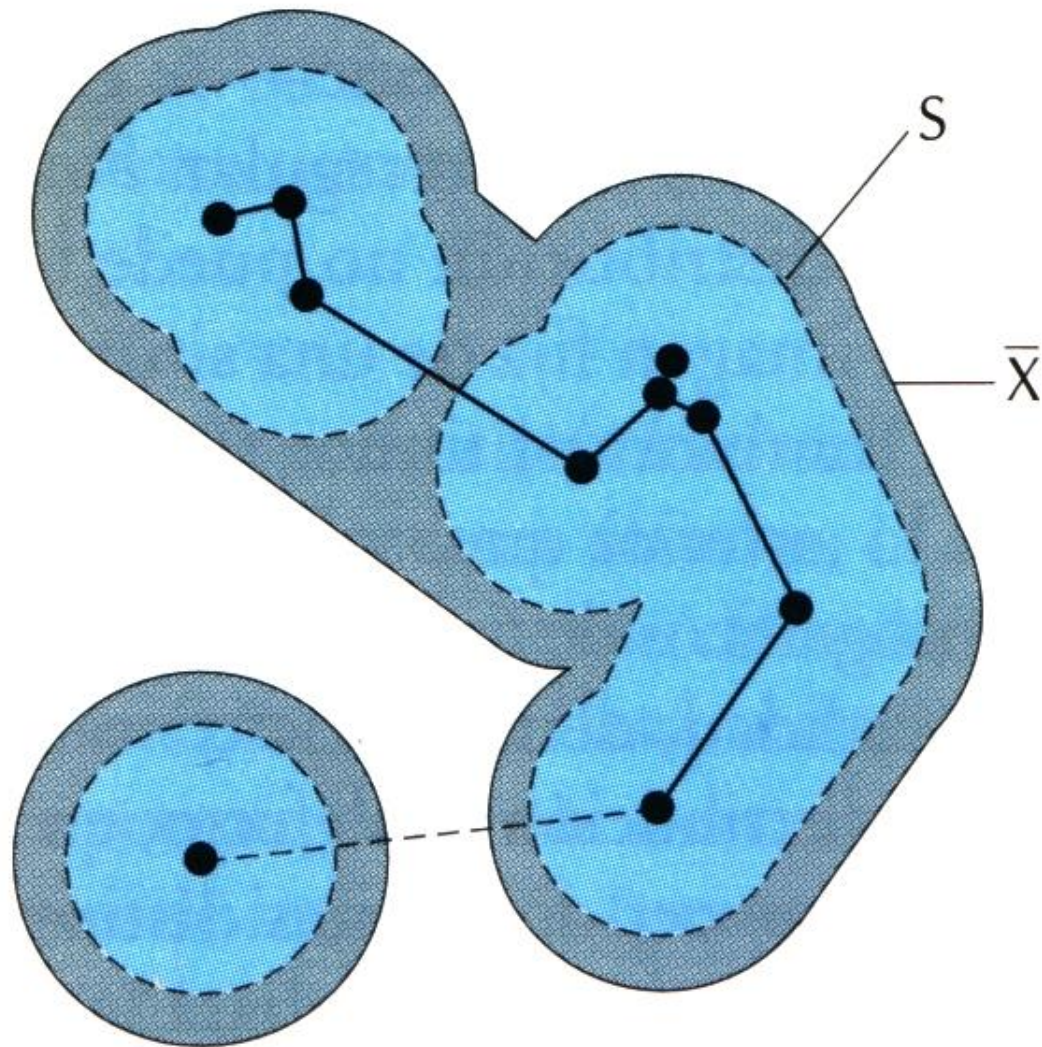
# Método aerográfico

Partindo da “nuvem” de pontos, leva em consideração a teoria dos traços, o conceito de máxima conectividade e elaboração estatística, para definir os círculos ao redor dos pontos.

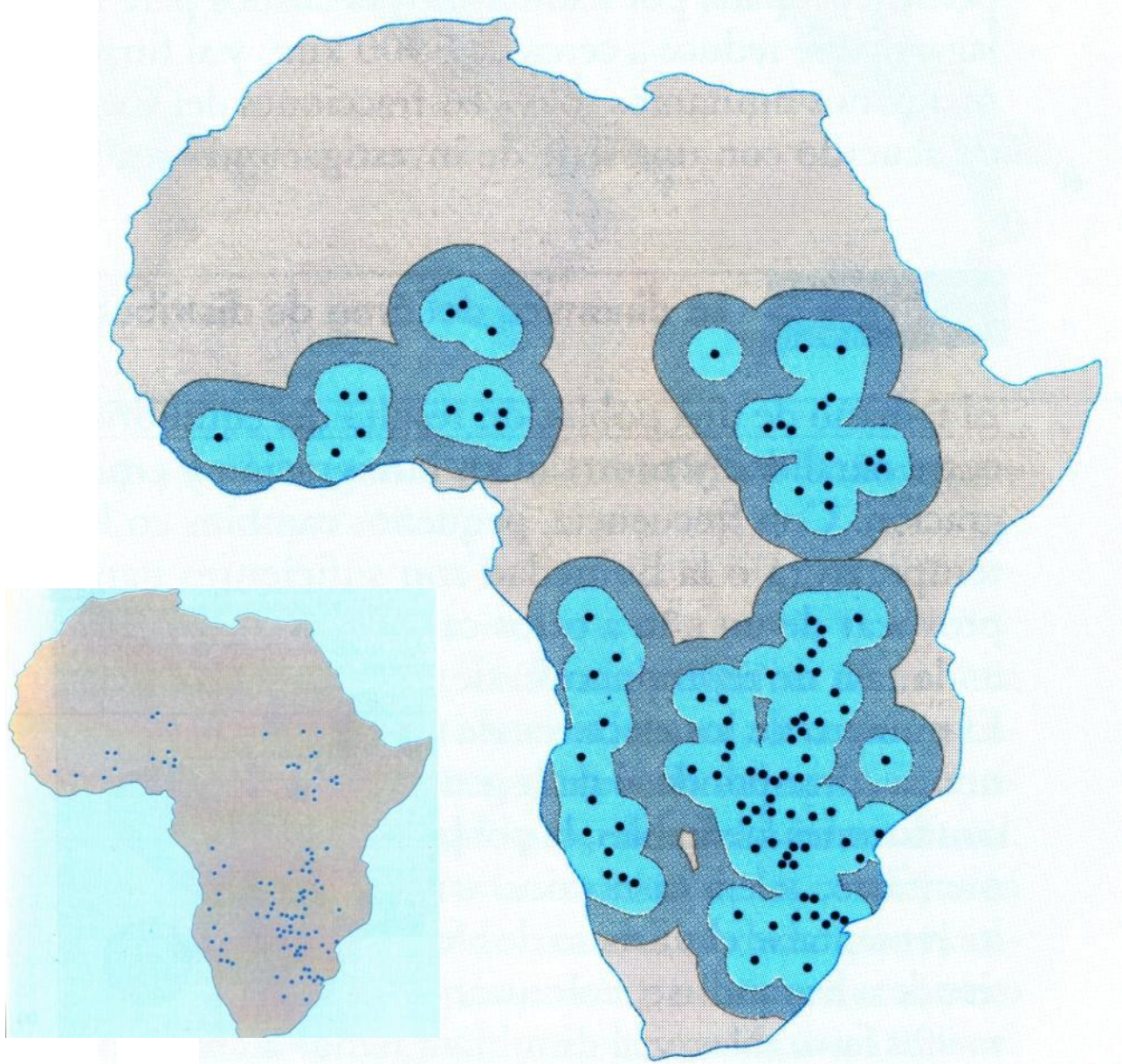
É bem eficiente quando se tem dados distribuídos irregularmente e a “nuvem” de pontos não é muito densa.

Em todos os métodos, é importante ressaltar que os mapas gerados são aproximações da distribuição da espécie.

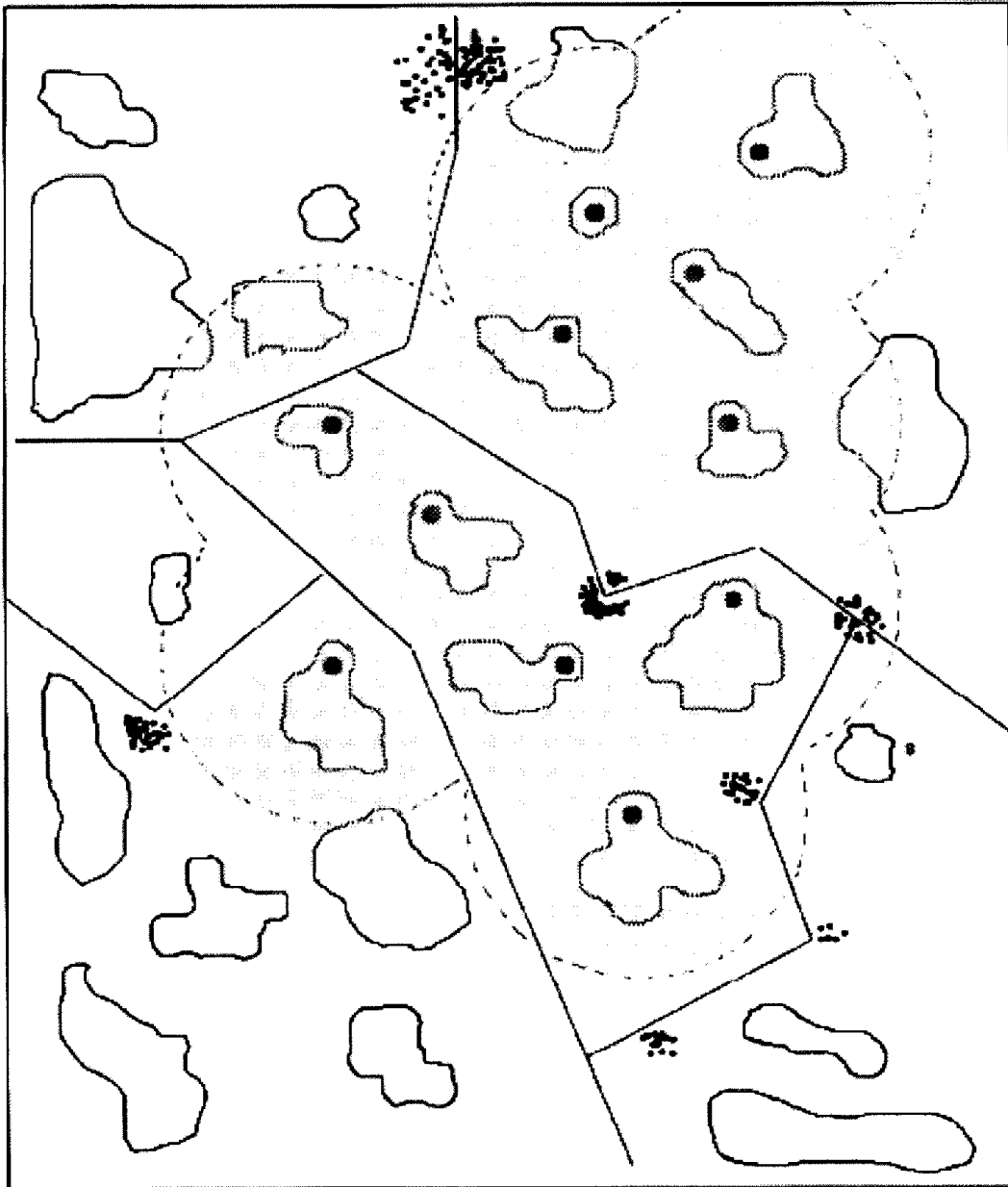




Método aerográfico: as unidades básicas, geradas a partir dos pontos, são traçadas usando como raio da média aritmética  $\bar{X}$  dos arcos ou o desvio padrão  $S$  (Zunino & Zullini, 2003).



Representação da área de distribuição de uma espécie pelo método aerográfico (Zunino & Zullini, 2003).

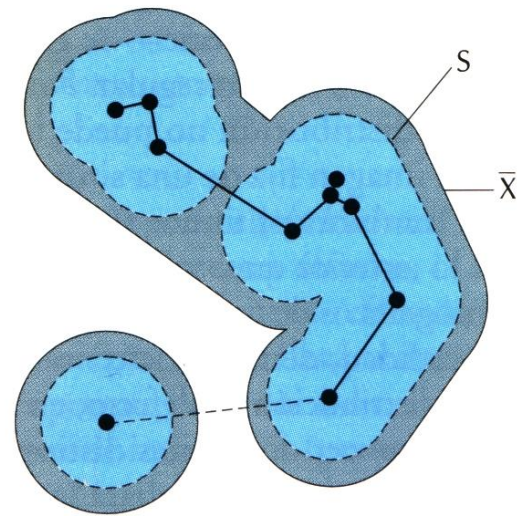
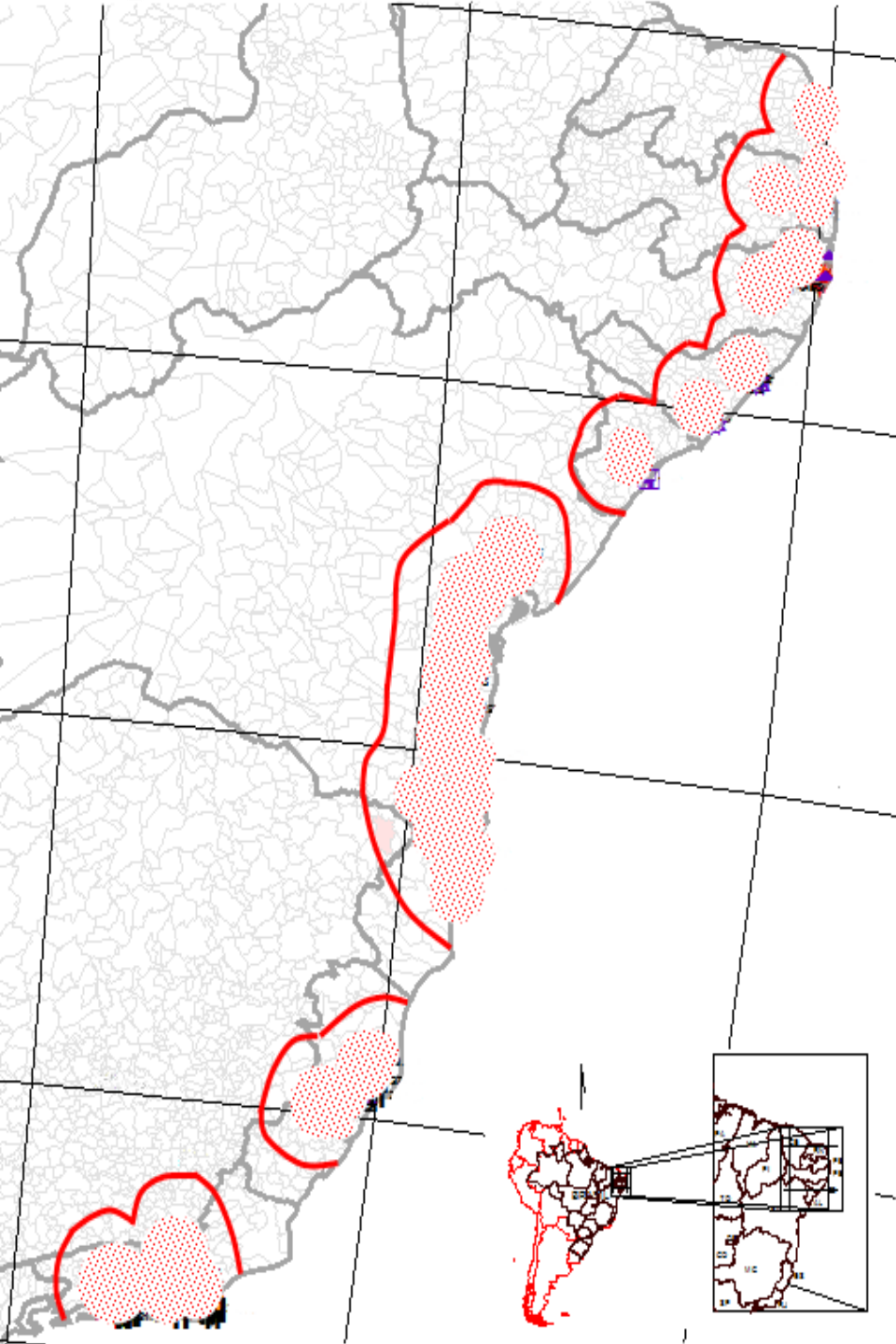


Elaboración de mapas de distribución de ungulados de montaña mediante el método de propincuidad media.  
Criterios a considerar.

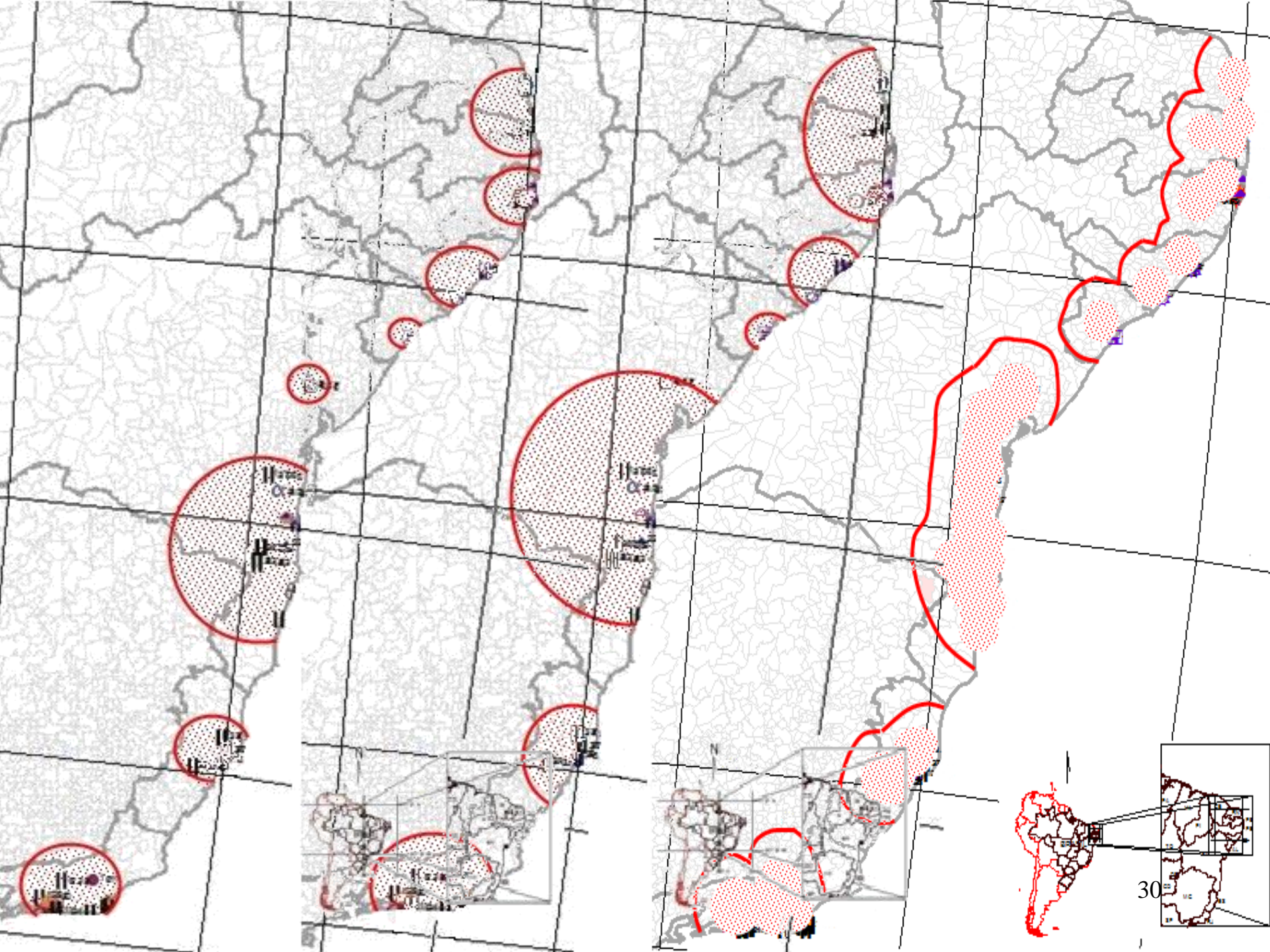
Serrano et al.

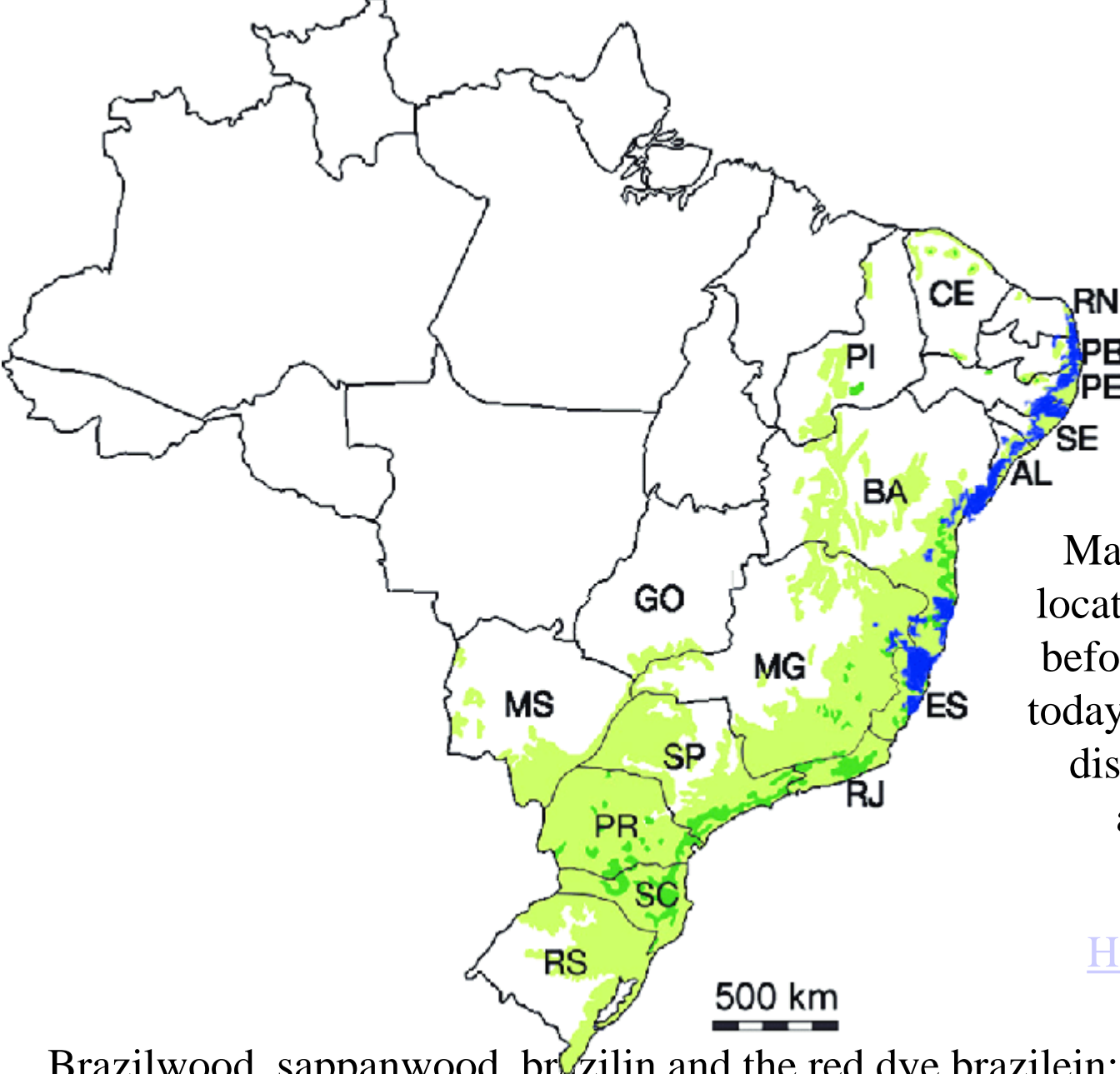
([digitsoriguer.googlepages.com/AE002178OCR.pdf](http://digitsoriguer.googlepages.com/AE002178OCR.pdf)).

- Área de no ocupación-poblaciones, obras e infraestructuras
- Área de ocupación rara-biotopos menos favorables pero de ocupación posible, corredores
- Área óptima-biotopos donde hemos citado la especie es habitual







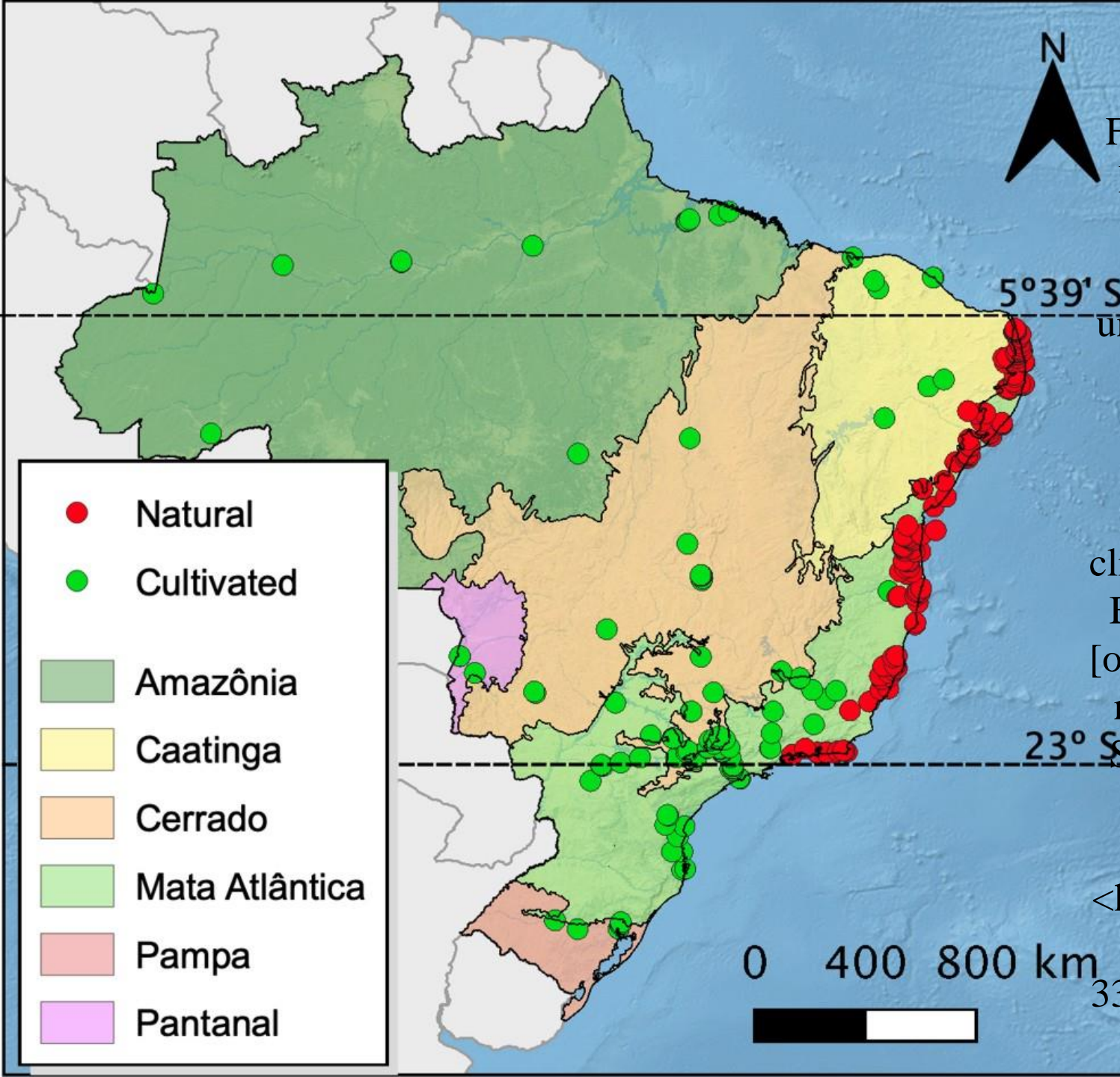


Map of Brazil showing the location of the Mata Atlantica before 1500 (light green) and today (medium green). Former distribution of Brazilwood appears in dark blue.

([Biotechnic & Histochemistry](#) 90(6):1-23 · April 2015 )

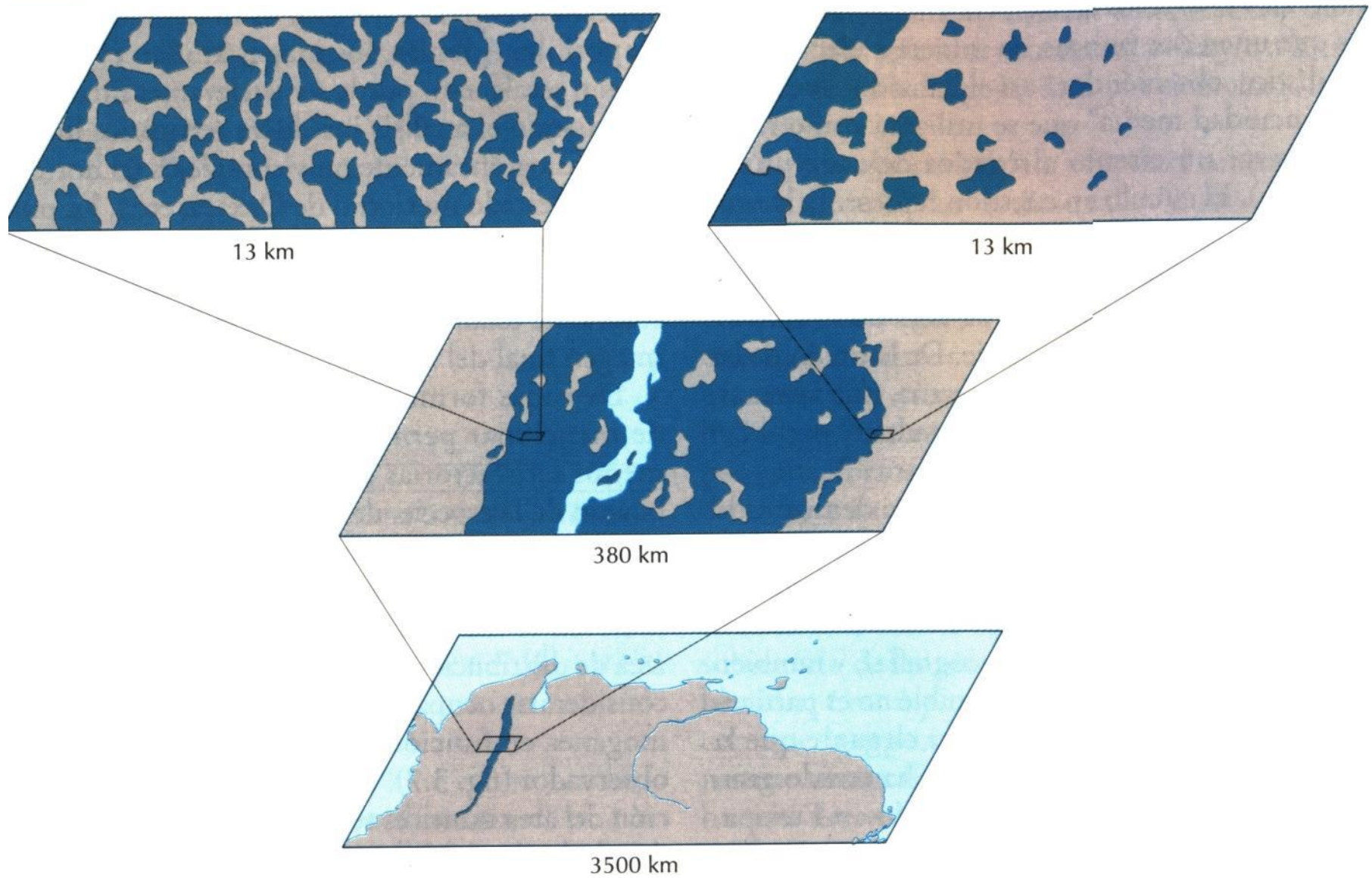
Brazilwood, sappanwood, brazilin and the red dye brazilein: From textile dyeing and folk medicine to biological staining and musical instruments. 31

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25893688/>

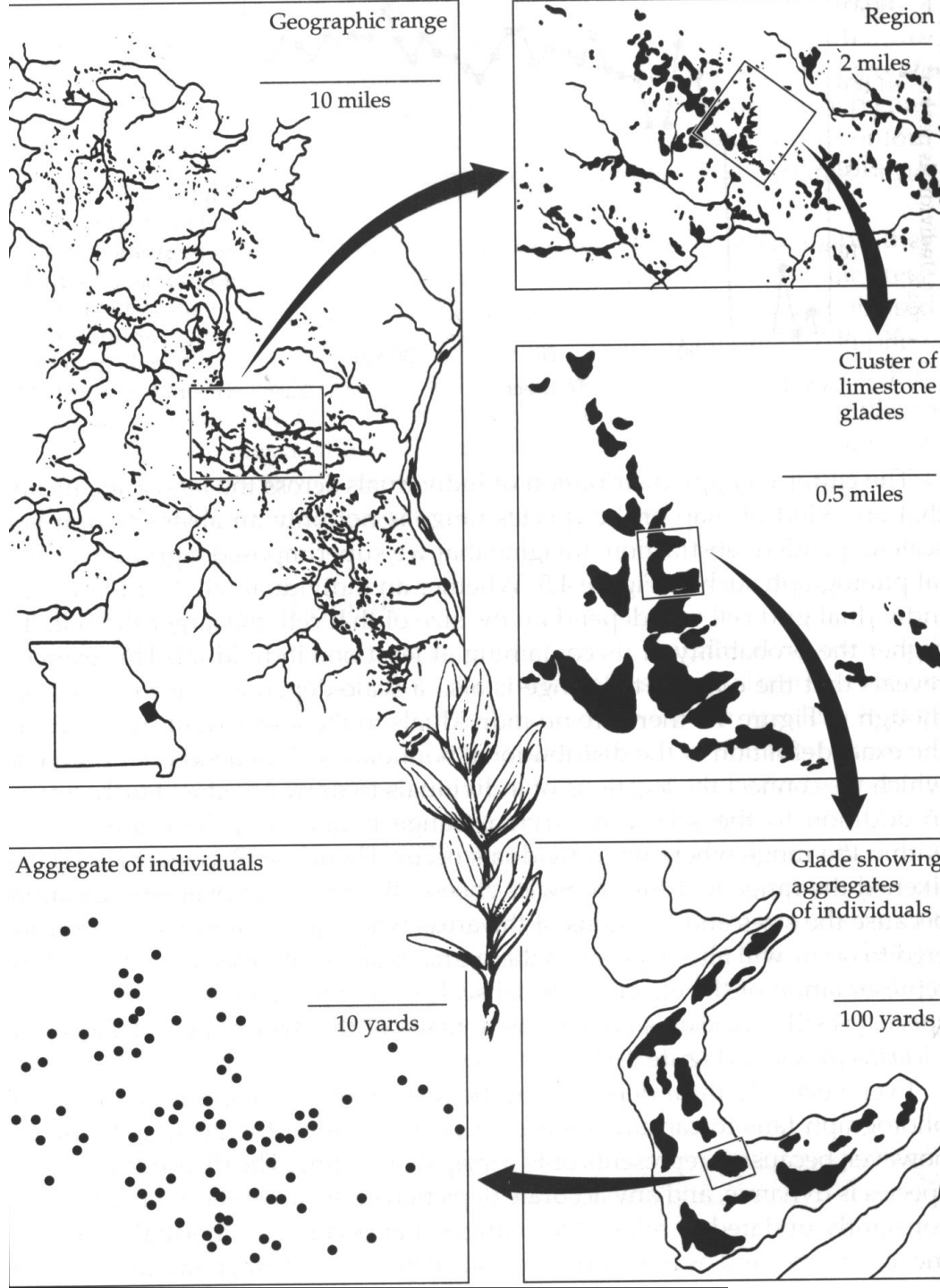


Esser, Luíz Fernando, Saraiva, Daniel Dutra and Jarenkow, João André. Future uncertainties for the distribution and conservation of *Paubrasilia echinata* under climate change. Acta Botanica Brasilica [online]. 2019, v. 33, n. 4 [Accessed 29 September 2021], pp. 770-776. Available from: <<https://doi.org/10.1590/0102-33062019abb0173>>.

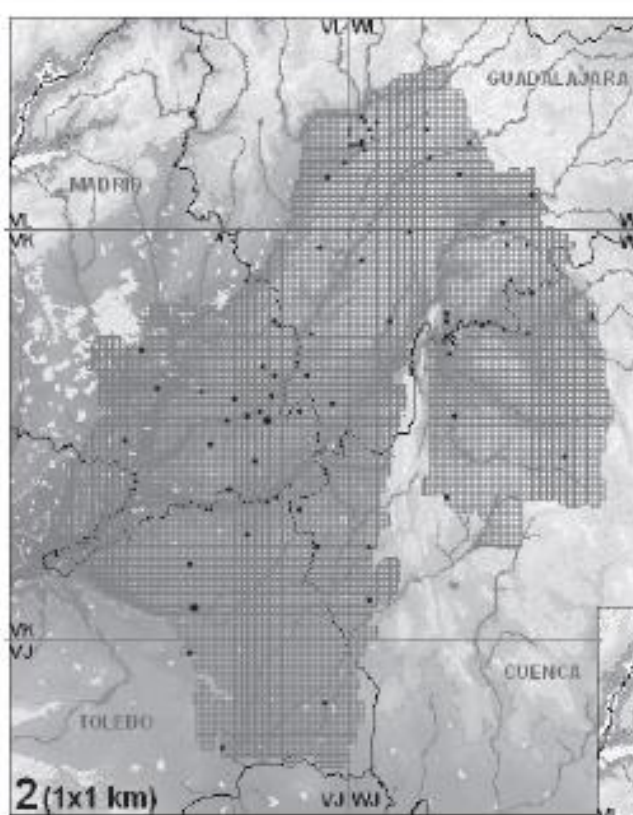
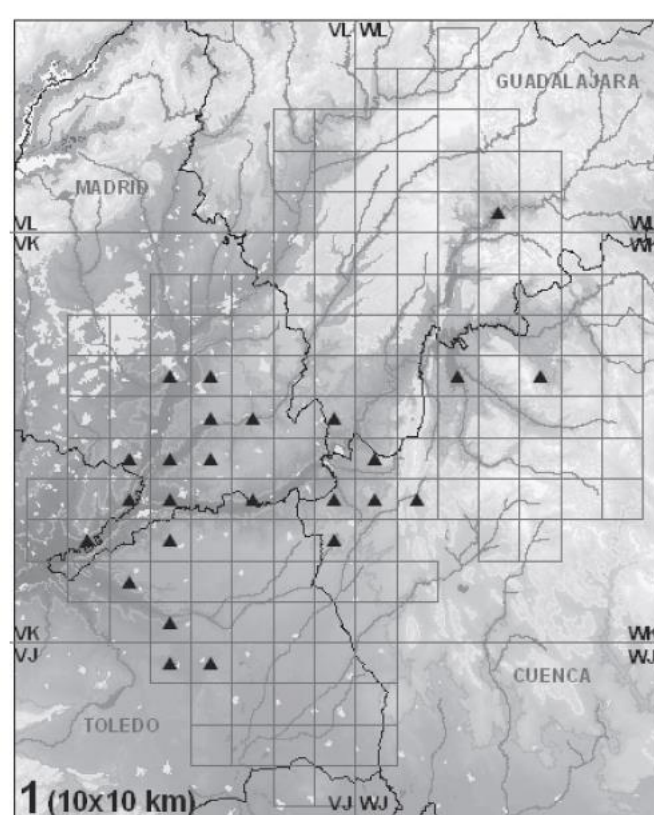




Escalas da área de distribuição (Zunino & Zullini, 2003<sub>33</sub>).



Escalas da área de distribuição (Brown & Lomolino, 1998).



## Confección de una base de datos geográfico-florística en las unidades Neógenas orientales de la Depresión del Tajo: Presupuestos preliminares

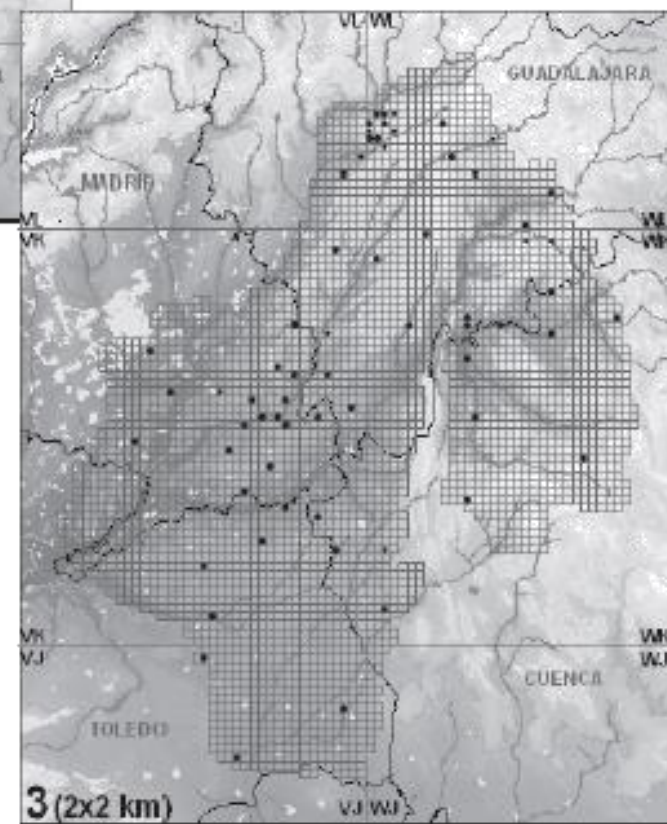
García-Abad Alonso, Juan Javier<sup>1</sup>; Rodríguez Espinosa, Víctor Manuel<sup>1</sup>; Castillo Castillo, Francisco Manuel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación "Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) y Análisis Territorial" - Subgrupo "GEOPLANVEG (Geografía de las Plantas y de la Vegetación)", Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá. C/ Colegios, 2. 28801 Alcalá de Henares. [juan.garciaabad@uah.es](mailto:juan.garciaabad@uah.es)

### Resumen

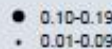
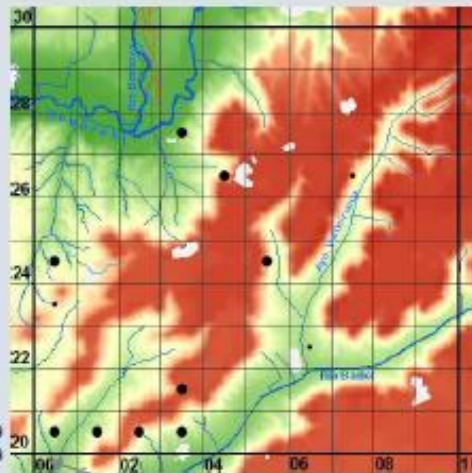
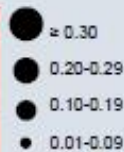
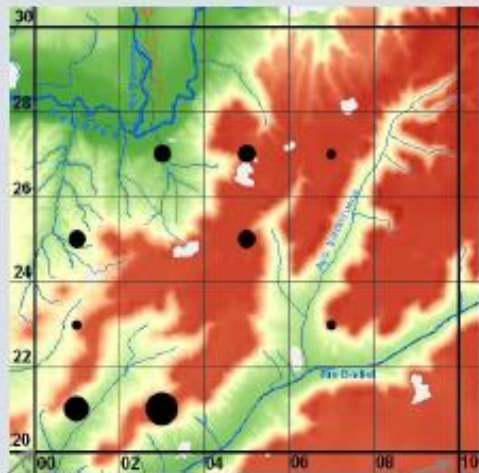
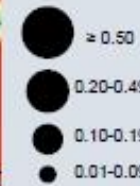
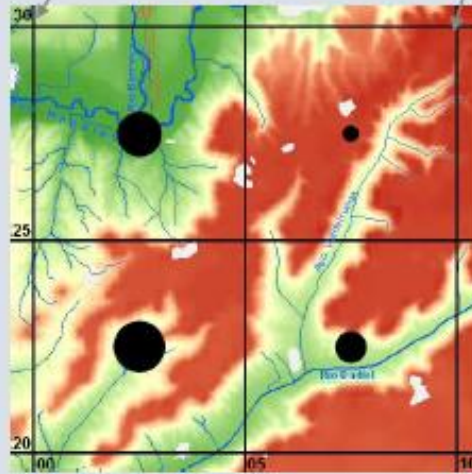
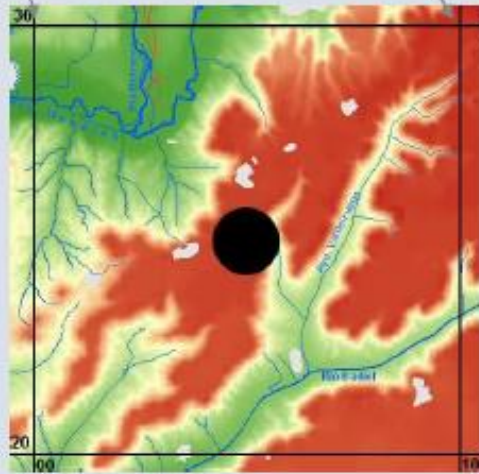
A partir de trabajos efectuados desde 2002, en 2008 se inició la confección de una base de datos geográfica de plantas vasculares para unidades Neógenas orientales de la Depresión del Tajo y otras asociadas (≈12.000 km<sup>2</sup>). El Proyecto, todavía en fase inicial, dispone de resultados parciales y/o incompletos. A partir de inventarios florísticos en cuadrículas U.T.M. (ED50) de 1x1 km, se hace un levantamiento de datos sistemático y regularmente distribuido en el tiempo y en el espacio. Se utilizan herramientas informáticas ampliamente conocidas y de uso generalizado: hojas de cálculo y SIG. La estructura de datos implementada permite el uso combinado de cuatro resoluciones: 1x1 km, 2x2 km, 5x5 km y 10x10 km. Se expone como ejemplo la distribución de *Atractylis humilis* L. subsp. *humilis*.

**Palabras clave:** Distribución de plantas. Cartografía corológica. Flora vascular. SIG. Depresión del Tajo.



**Figuras 2 y 3:** Mapas de distribución de *Atractylis humilis* L. con resolución de 1x1 y de 2x2 km. El punto indica su presencia y el tamaño del punto su abundancia relativa. Advertencia: esta distribución es parcial e incompleta (Fuente: "Prospecciones" propias desde IX-2002 hasta III-2012). Elaboración propia.

**Figura 1:** Mapa de distribución del *Atractylis humilis* L. con resolución de 10x10 km, unificando los datos aportados por las bases de datos ANTHOS y SIVIM (véanse Webs). Elaboración propia



## AMPLIACIÓN DE LAS 4 RESOLUCIONES

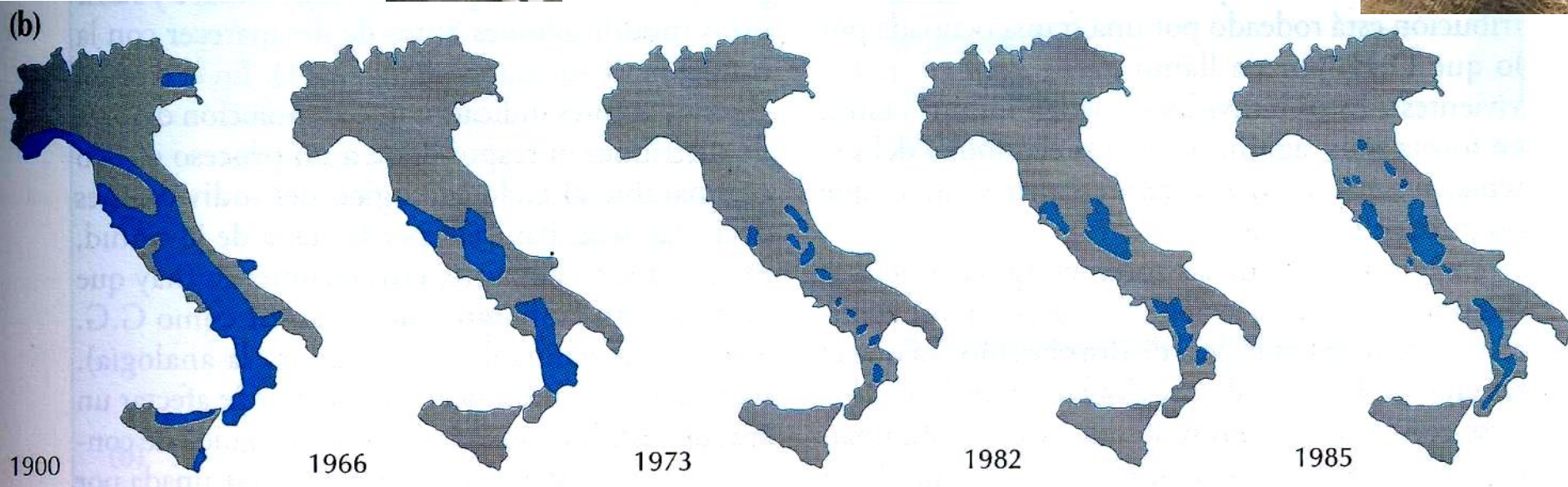
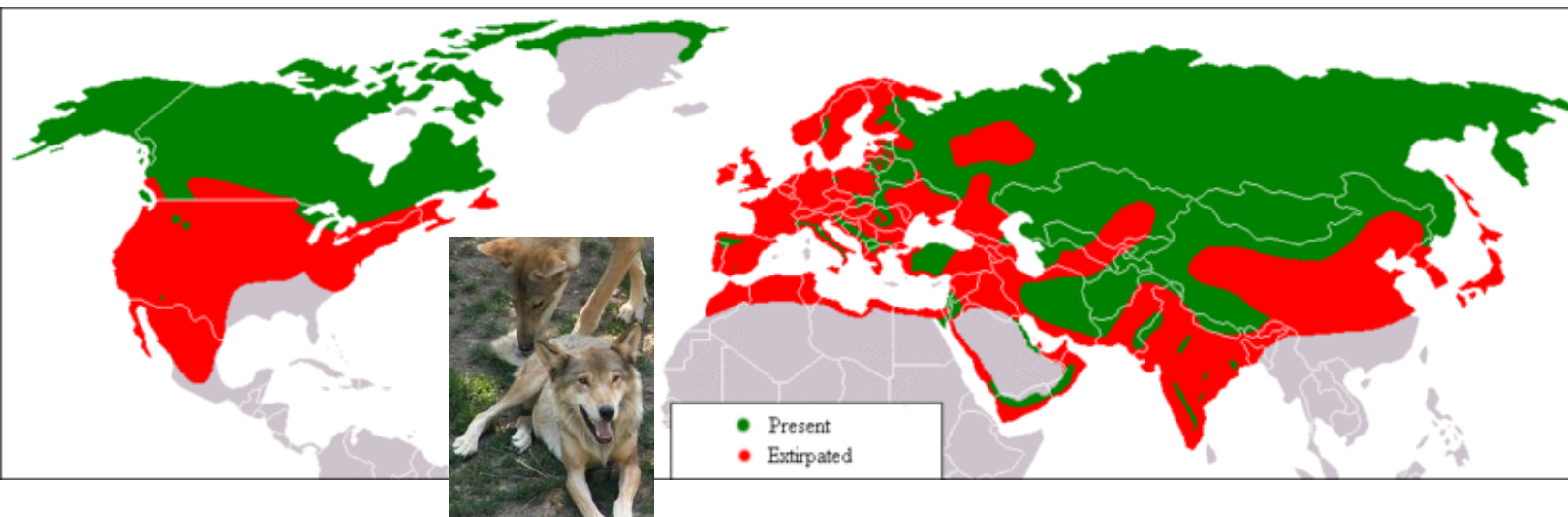
Distribución de *Atractylis humilis* L. en la cuadrícula 30TWL02 de 10x10 km (Utande, Guadalajara), donde fueron prospectadas las 96 cuadrículas de 1x1 km que pertenecen al área de estudio. El cardo heredero sólo se encontró en 12 de ellas, y con muy baja abundancia. Por tanto, se puede deducir la ausencia o, como mucho, una bajísima presencia de la planta en las 84 cuadrículas restantes.

Así pues, en esta cuadrícula de 100 km<sup>2</sup> la planta tiene una presencia dispersa, casi anecdótica y, en consecuencia, actualmente finícola. Ello contrasta bastante con la presencia mayoritaria que se ha detectado hasta ahora en el resto del área de estudio (donde ha sido hallada en el 71,6% de las cuadrículas visitadas).

## **Dinâmica da área de distribuição**

O tamanho da população é resultado das taxas de natalidade, mortalidade, imigração e emigração.

Essas taxas, aliadas a efeitos como desmatamento, caça, introdução de espécies exóticas competitivas, etc. levaram a mudanças na área de distribuição da espécie, que é complexa, não homogênea e dinâmica.

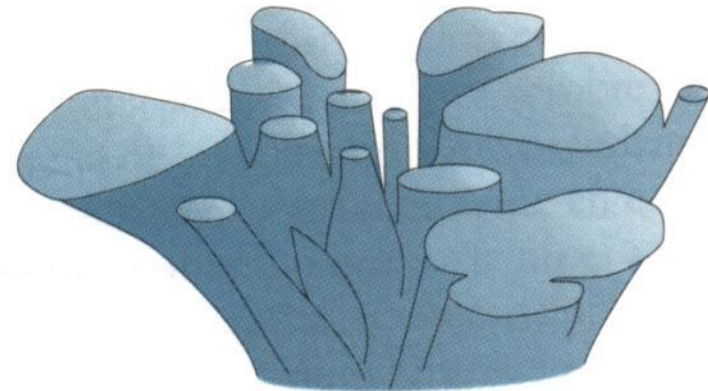
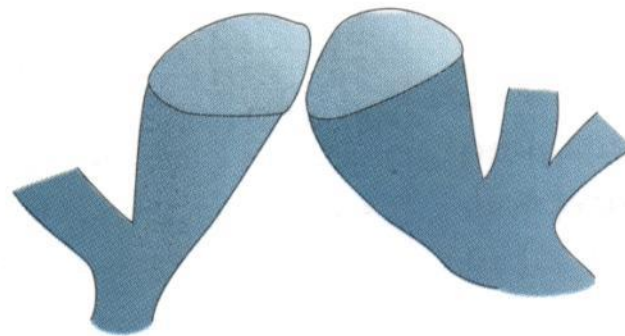
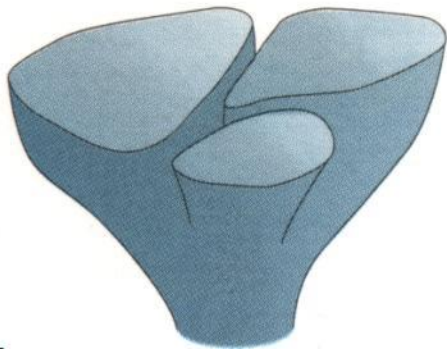


Dinâmica da área de distribuição geográfica do lobo (*Canis lupus italicus*) na Itália entre 1900 e 1985 (Zunino & Zullini, 2003). 38

## **Modificações da área de distribuição**

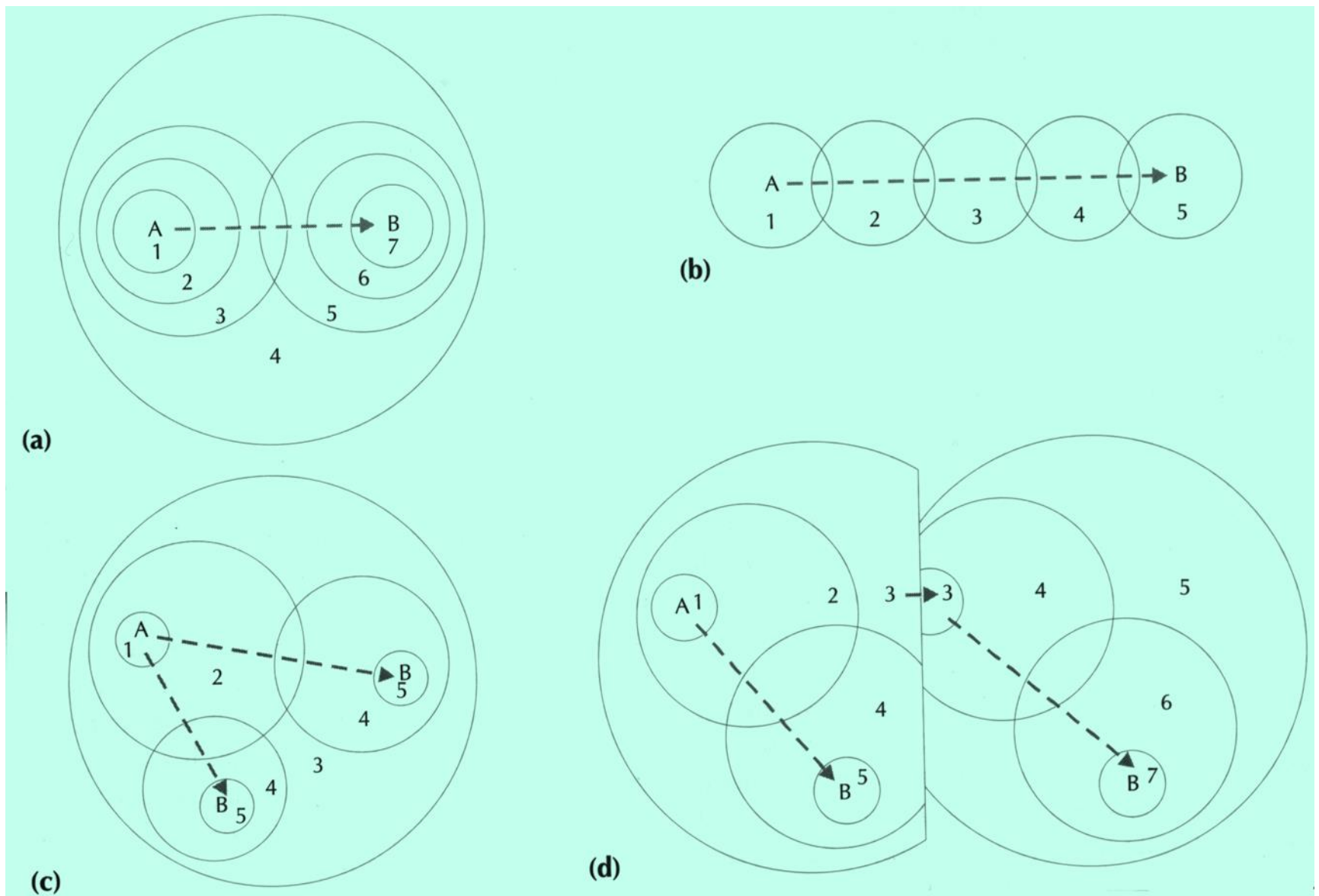
Com o tempo, podem ocorrer expansões, reduções, deslocamentos e fragmentações da área de distribuição da espécie.

Assim, podem resultar várias formas e até em unidades isoladas de distribuição.



Fragmentações da área de distribuição: horizontal – espaço; vertical - tempo (Zunino & Zullini, 2003).

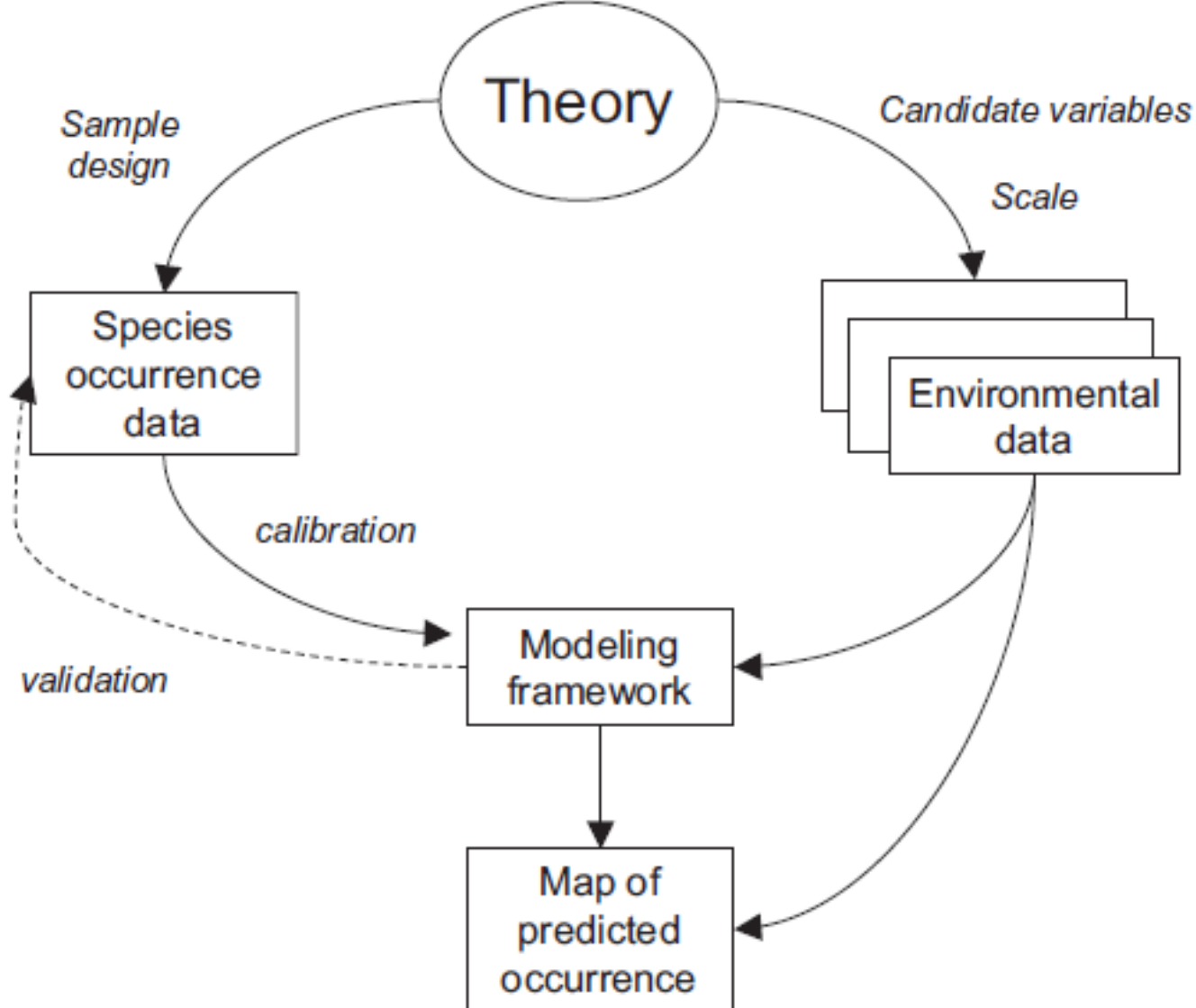




Expansões da área de distribuição: (a) seguida de retração; (b) deslocamento; (c) resultando em disjunção; (d) transposição de barreira geográfica (Zunino & Zullini, 2003)

A utilização de modelos é uma ferramenta importante para a obtenção de conhecimento. Os modelos permitem combinar princípios de reducionismo direcionado e controlado e integração sistêmica de seus elementos, principalmente para objetos de organização complexa como a distribuição geográfica de seres vivos e as paisagens.

**A modelagem de distribuição geográfica potencial de espécies** tem se tornado um componente importante dos planos de conservação e uma grande quantidade de técnicas de modelagem tem sido desenvolvida com esta finalidade (GUISAN & THUILLER, 2005).

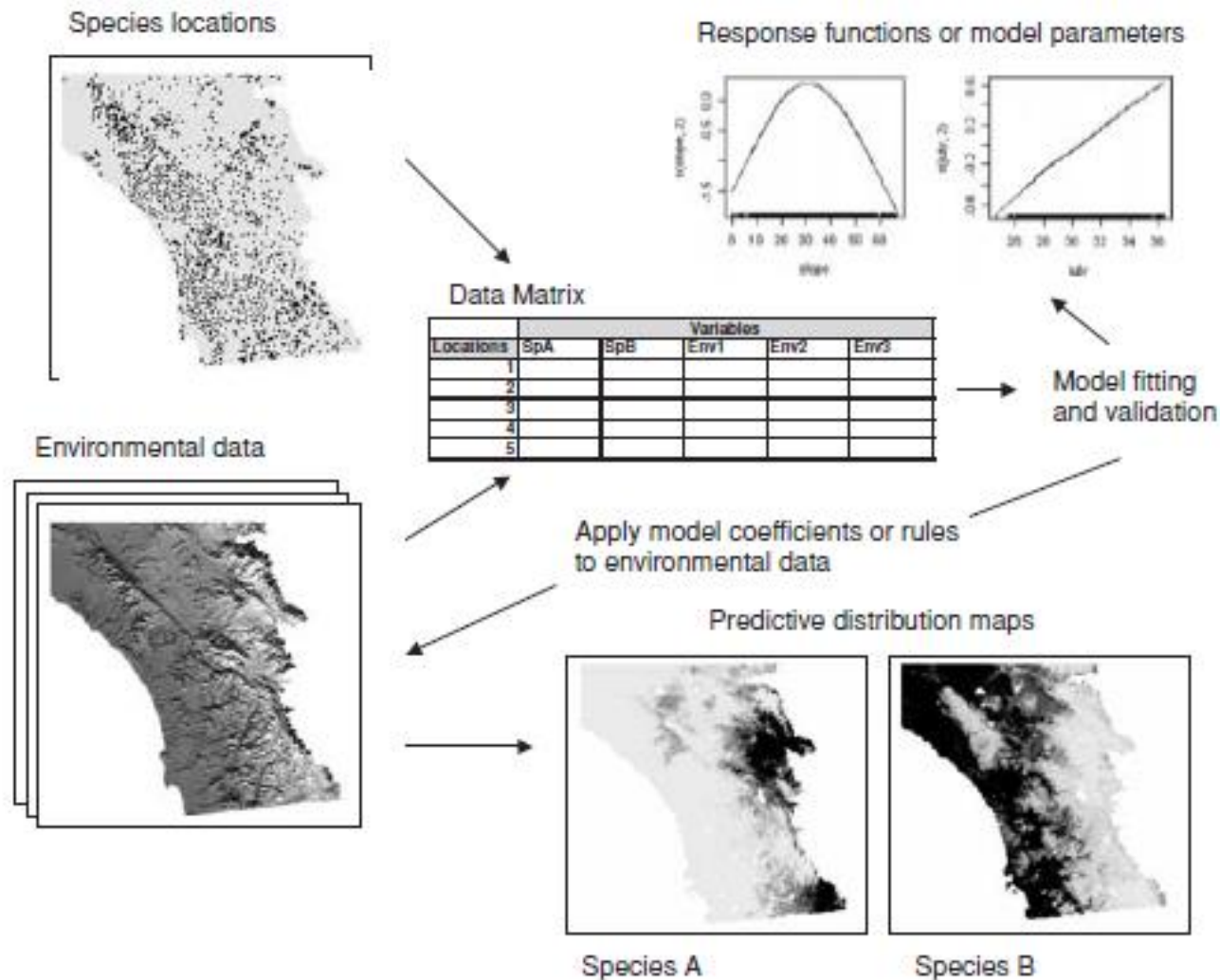


*Fig. 1.2.* Diagram showing the components of species distribution modeling. Biogeographical and ecological theory and concepts frame the problem, and identify the characteristics of the species and environmental data required to calibrate an appropriate empirical SDM and apply it to produce a map of predicted species occurrence or suitable habitat.

Estes **modelos** geram associações entre as variáveis ambientais e os registros de ocorrência de espécies para identificar as condições ambientais dentro das quais as populações podem ser mantidas indefinidamente.

A ferramenta permite estimar a distribuição espacial do ambiente que é favorável a uma determinada espécie para uma determinada área de estudo.

Os resultados podem ser utilizados em áreas como biogeografia, ecologia, biologia evolutiva, conservação da biodiversidade, entre outras.



*Fig. 1.1.* The steps in species distribution modeling and predictive mapping. Spatially explicit (georeferenced) species occurrence data are linked with digital maps of environmental predictors and values of environmental predictors for species locations are extracted. A statistical, machine learning, or other type of model describing the relationship between species occurrence and environmental data is developed. The parameters or response functions are evaluated and these coefficients or decision rules are applied to environmental maps yielding spatial predictions of species distribution or habitat suitability.

# DADOS AMBIENTAIS

**alt** = altitude (elevation above sea level) (m)

**tmin** = average monthly minimum temperature (°C)

**tmax** = average monthly maximum temperature (°C)

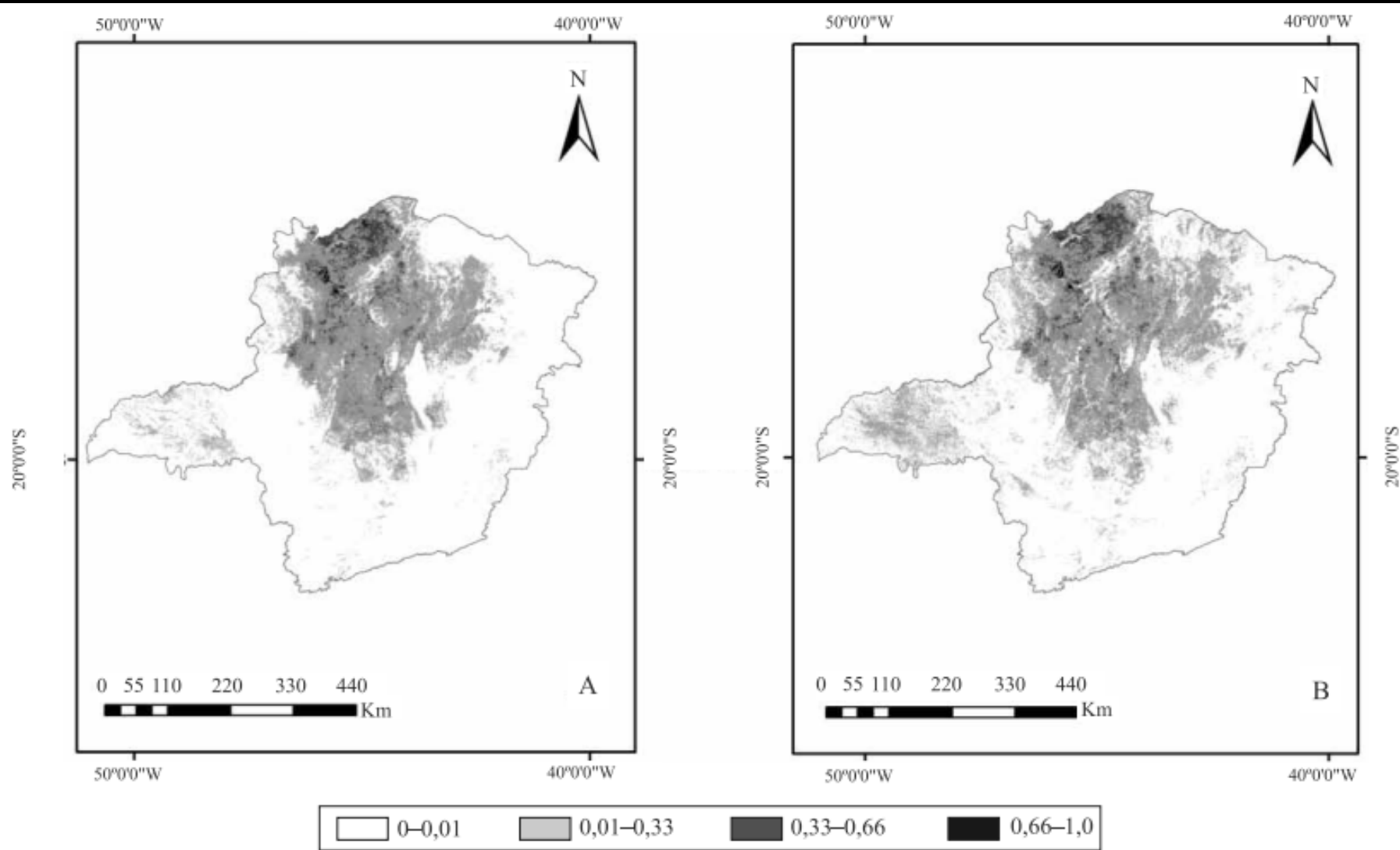
**prec** = average monthly precipitation (mm)

**bio** = bioclimatic variables derivadas de tmean, tmin, tmax e prec. São: BIO1 = Annual Mean Temperature, BIO2 = Mean Diurnal Range, BIO3 = Isothermality, BIO4 = Temperature Seasonality, BIO5 = Max Temperature of Warmest Month, BIO6 = Min Temperature of Coldest Month, BIO7 = Temperature Annual Range, BIO8 = Mean Temperature of Wettest Quarter, BIO9 = Mean Temperature of Driest Quarter, BIO10 = Mean Temperature of Warmest Quarter, BIO11 = Mean Temperature of Coldest Quarter, BIO12 = Annual Precipitation, BIO13 = Precipitation of Wettest Month, BIO14 = Precipitation of Driest Month, BIO15 = Precipitation Seasonality, BIO16 = Precipitation of Wettest Quarter, BIO17 = Precipitation of Driest Quarter, BIO18 = Precipitation of Warmest Quarter, BIO19 = Precipitation of Coldest Quarter.

Dois programas para a produção dos modelos têm sido utilizados nas pesquisas recentemente desenvolvidas sobre o pau-brasil:

*software Maxent*

Máxima Entropia, que se baseia no princípio da máxima entropia, que diz que a melhor aproximação para uma distribuição de probabilidades desconhecida é aquela que satisfaça qualquer restrição à distribuição. Entropia baseia-se na quantidade de escolhas envolvendo a seleção de um evento

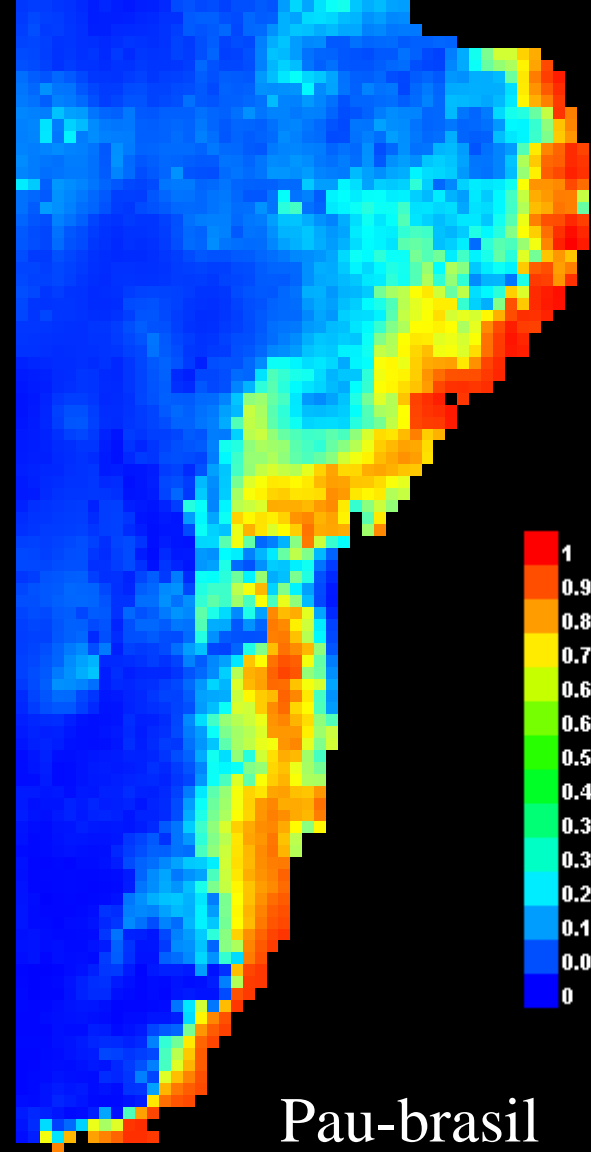
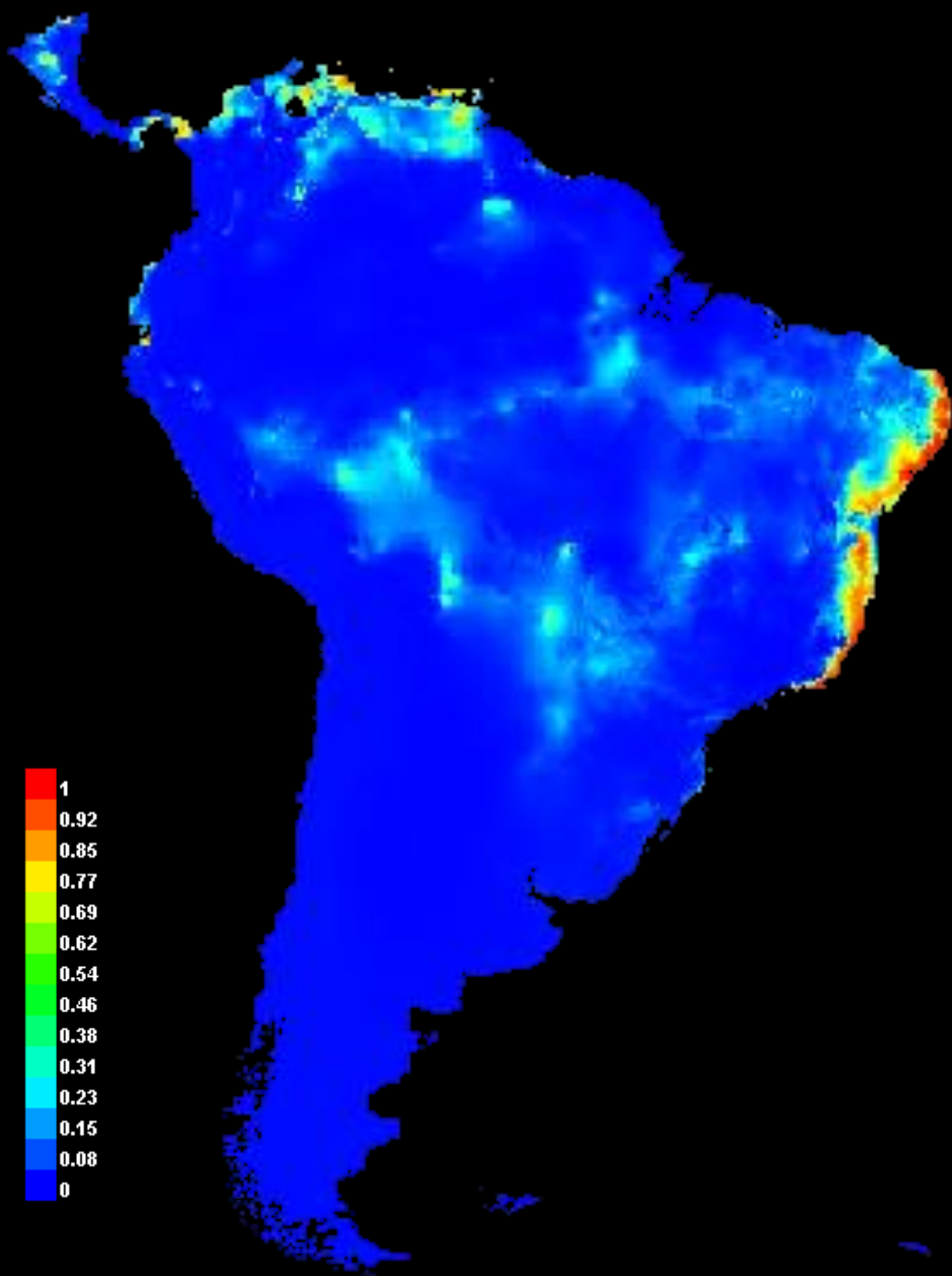


**Figura 1.** Mapas de probabilidade de ocorrência de *Qualea parviflora* (A) e *Qualea grandiflora* (B) no Estado de Minas Gerais, baseados na modelagem preditiva Maxent.

Modelagem preditiva de distribuição de espécies pioneiras no Estado de Minas Gerais. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.51, n.3, p.207-214, mar. 2016.

<http://www.scielo.br/pdf/pab/v51n3/1678-3921-pab-51-03-00207.pdf>





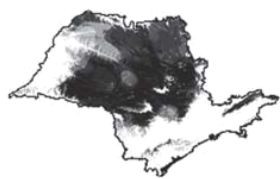
Pau-brasil

Modelo produzido pelo  
*software Maxent.*

## ambiente *OpenModeller*

apresenta vários algoritmos disponíveis para modelagem de distribuição potencial de espécies. Fornece tratamento automatizado para dados em diferentes sistemas de coordenadas e de projeção, tanto para dados bióticos (registros de ocorrência de espécies) quanto abióticos (mapas temáticos) e também para dados abióticos em diferentes resoluções.

<http://openmodeller.cria.org.br>



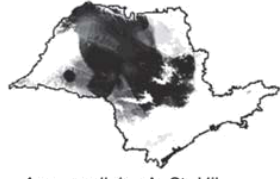
*Aegiphila lhotskiana* Cham.



*Anadenathera falcata* (Benth.) Speg.



*Annona coriacea* Mart.



*Annona dioica* A. St.-Hil.



*Brosimum gaudichaudii* Trecul



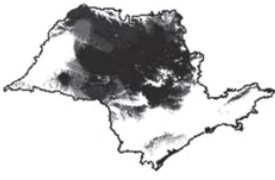
*Byronima intermedia* A. Juss.



*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg



*Caryocar brasiliense* Cambess.



*Dimorphandra mollis* Benth.



*Duguetia furfuracea* (A. St.-Hil.) Benth. & Hook f.



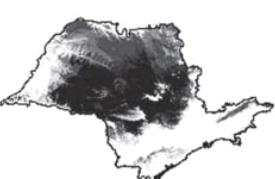
*Gochnatia barrosii* Cabrera



*Miconia stenostachya* DC.



*Ouratea spectabilis* (Mart.) Engl.



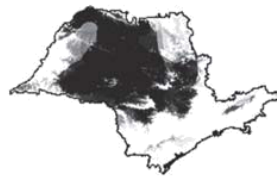
*Qualea grandiflora* Mart.



*Schefflera vinosa* (Cham. & Schlttdl.) Frodim



*Stryphnodendron obovatum* Benth.



*Tocoyena formosa* (Cham. & Schlttdl.) K. Schum.

Distribuição potencial de espécies de cerrado no Estado de São Paulo, obtida a partir da soma dos 10 melhores modelos entre os 100 gerados pelo GARP. O gradiente cinza representa o número de modelos em ordem crescente, o branco significa zero modelos e o cinza mais escuro representa a área de intersecção dos 10 modelos somados.

M. F. Siqueira e G. Durigan.  
Modelagem de distribuição de espécies de cerrado.

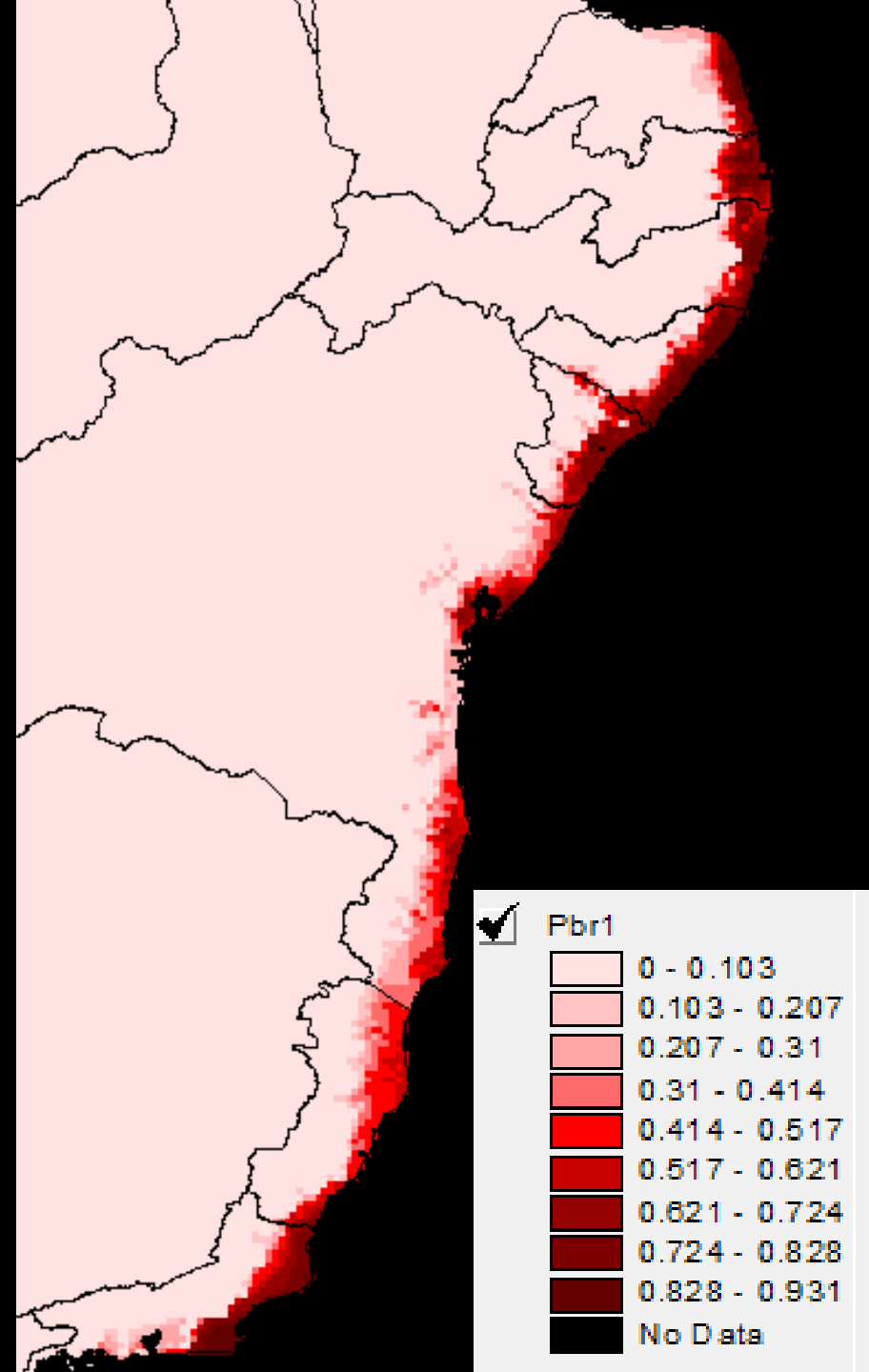
Revista Brasil. Bot., V.30, n.2, p.233-243, abr.-jun. 2007

<http://openmodeller.cria.org.br/documentos/publicacoes/v30n2a08.pdf>

## Pau-brasil

Modelo produzido no ambiente *OpenModeller*, a partir da soma dos modelos gerados pelos algoritmos Bioclim, Environmental\_Distance,

Niche\_Mosaic, SVM\_(Support\_Vector\_Machines) e GARP (Genetic Algorithm for Rule Set Production).

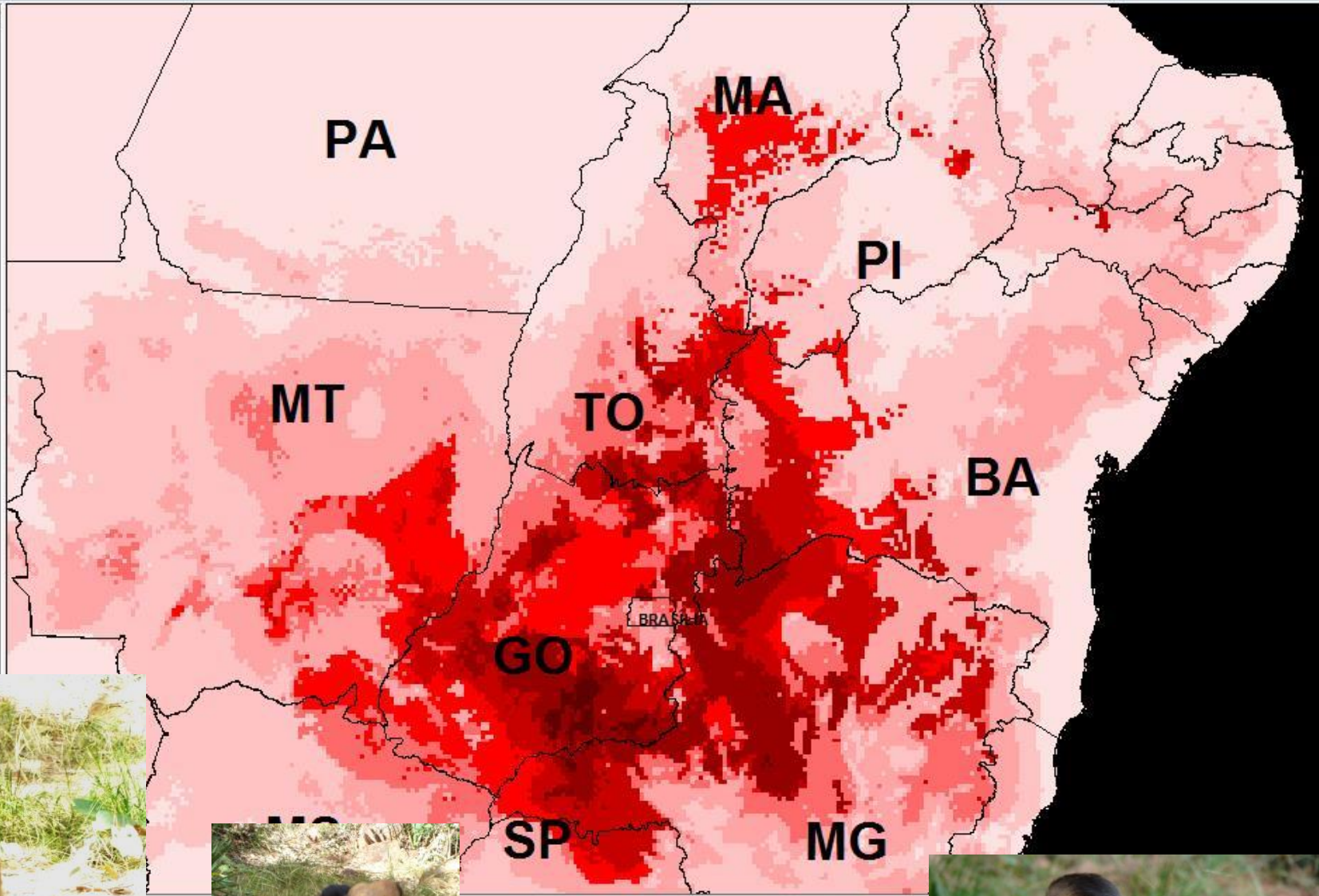


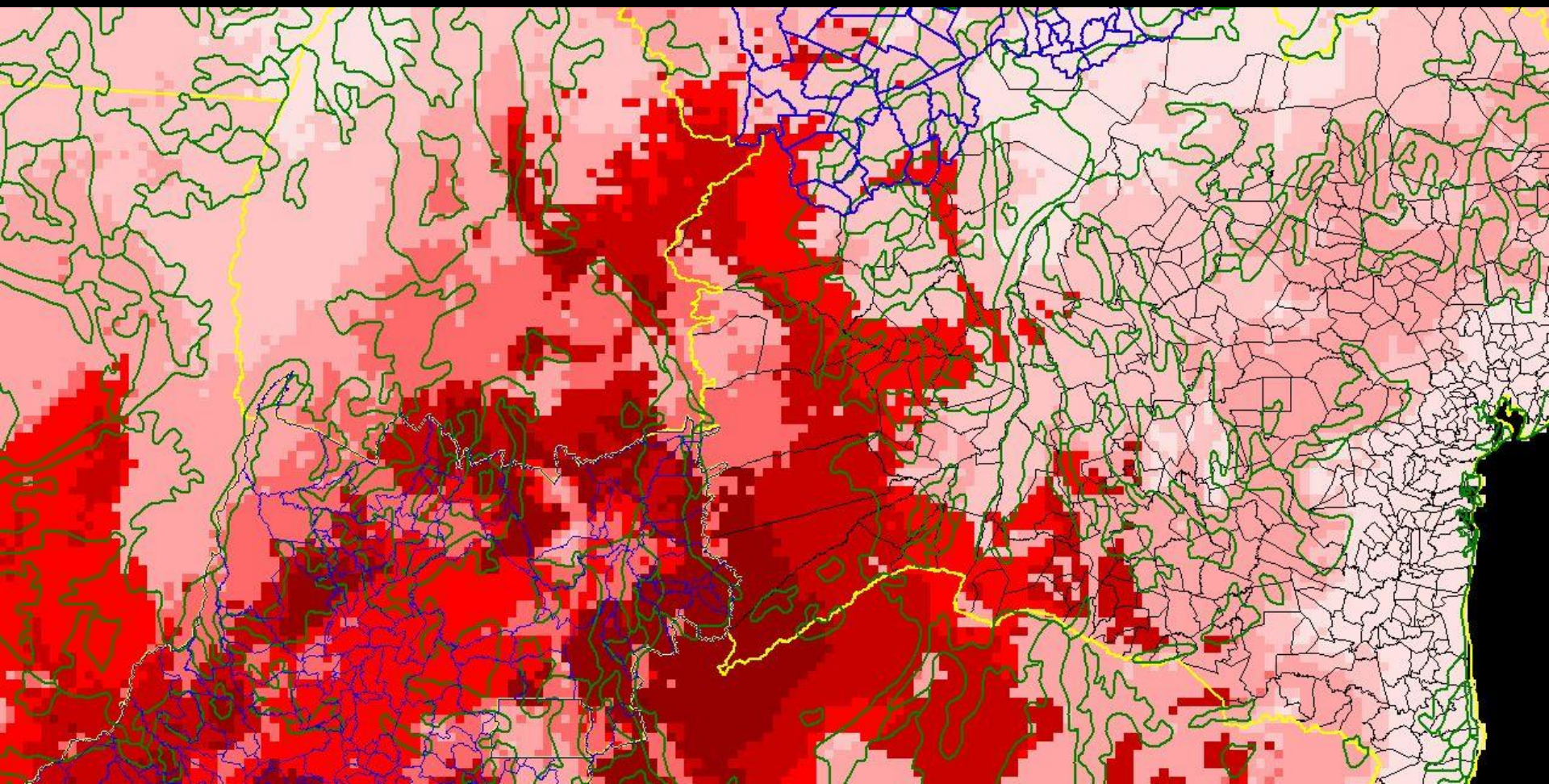
Bras il\_ibge.s hp

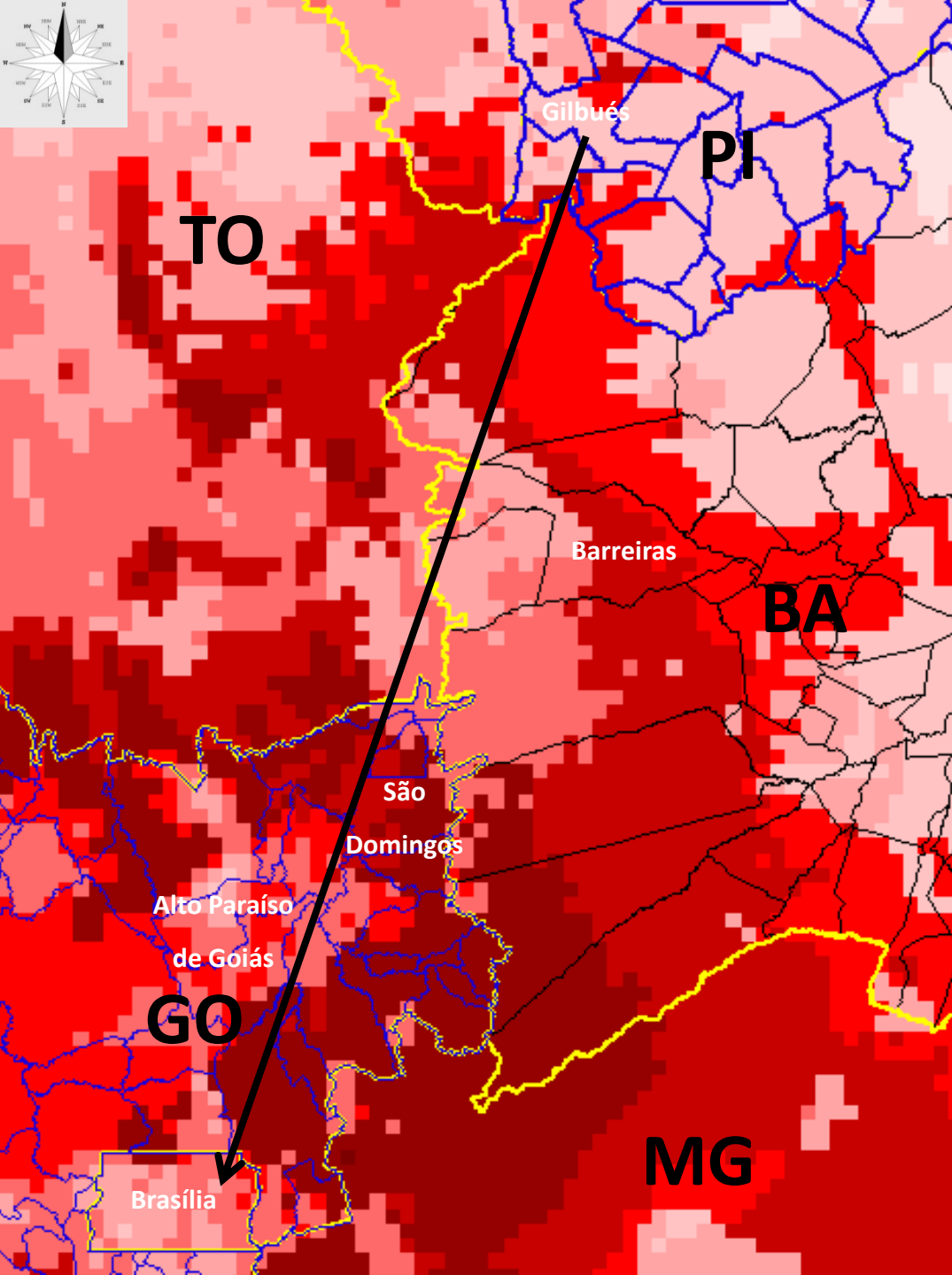
Bras il.s hp

Mos aic2

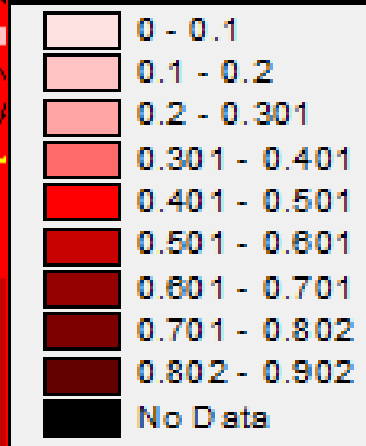
0 - 0.1
0.1 - 0.2
0.2 - 0.301
0.301 - 0.401
0.401 - 0.501
0.501 - 0.601
0.601 - 0.701
0.701 - 0.802
0.802 - 0.902
No Data



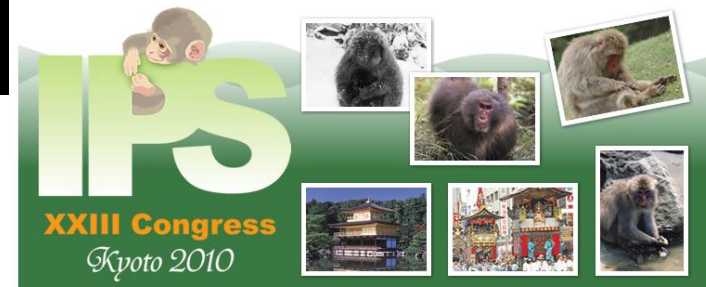




Model produced with data from *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) and E. Ottoni Database by Maxent and OpenModeller softwares. Areas of Piauí (PI), Tocantins (TO), Goiás (GO), Bahia (BA) and Minas Gerais (MG) states, Brazil.



[http://primate-society.com/ips/public/ips\\_program/IPS10-593.pdf](http://primate-society.com/ips/public/ips_program/IPS10-593.pdf)



593

## GEOSPATIAL MODELING OF FACTORS PREDICTING BEARDED CAPUCHIN TOOL USE IN BOA VISTA AND ACROSS THE CERRADO OF BRAZIL

M. Madden<sup>1</sup>, T. Jordan<sup>1</sup>, A.J. Hinley<sup>1</sup>, S. Bernardes<sup>1</sup>, Y. Tavares-Rochas<sup>2</sup>, P. Izar<sup>2</sup>, A. Presotto<sup>2</sup>, A. Eury<sup>1</sup>, D.M. Fragaszy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departments of Geography and Psychology, University of Georgia, Athens, Georgia 30602 USA, <sup>2</sup>Institute of Experimental Psychology and Department of Geography, University of São Paulo, Av. Prof. Mello Moraes 1721 C. Universitária, São Paulo, SP 05508-030, Brazil

Presenter's Email: [mmadden@uga.edu](mailto:mmadden@uga.edu)

Researchers at the University of Georgia (UGA) and the University of São Paulo (USP), Brazil are modeling biological and physical factors related to wild bearded capuchin monkeys' (*Cebus libidinosus*) use of anvils and stone hammers to crack open palm nuts and other tough foods in the dry and open Cerrado and Caatinga woodland habitats of northeastern Brazil. An image and geographic information system (GIS) geodatabase was constructed to model environmental factors predicting anvil sites within the Boa Vista study site in Piauí, Brazil. Four factors, normalized difference vegetation index (NDVI), vegetation type, distance to slopes > 20% and ≤ 40% and distance to slopes > 40% and ≤ 60% were found to be most highly correlated with anvil sites through the use of multiple logistic regression models. Using reserved anvil locations to test the models, approximately 90 percent of the predicted site and non-site locations were accurate. Researchers also visited sites in Goiás and Piauí, Brazil in 2009 to further assess the accuracy of model predicted anvil sites and approximately ten new anvil sites (anvils, hammer stones and cracked nuts) were found. The geospatial model is currently being expanded to predict capuchin tool use within the broader Cerrado landscape beyond the Boa Vista study area. Techniques include the use of medium-resolution satellite images (e.g., Landsat, ASTER and MODIS) and the recently released 30-m ASTER Global Digital Elevation Model (GDEM) to refine stream slopes and improve habitat suitability for the presence of ground palms, anvils and hammer stones.

Keywords: modeling, geospatial analysis, tool use, bearded capuchin monkeys



# Ride On The Geospatial Revolution



<http://www.asprs.org/a/publications/proceedings/Milwaukee2011/files/Bernardes.pdf>



-51-

## GIS Modeling for Resource Management

Moderator: Steven Steinberg, *Humboldt State University*  
Room: 202 E

**An Agent Based Modeling Approach for Representing Capuchin (Cebus spp.) Behavior in Brazil**

Sergio Bernardes, *University of Georgia*

Allison Howard Eury, Andrea Presotto, Marguerite Madden, Dorothy M. Fragaszy, Thomas Jordan, Patricia Izar, and Yuri Tavares-Rocha

May 1-5, 2011  
Frontier Airlines Center, Milwaukee, Wisconsin

Final Program

[www.asprs.org/milwaukee2011](http://www.asprs.org/milwaukee2011)



# Severe Loss of Suitable Climatic Conditions for Marsupial Species in Brazil: Challenges and Opportunities for Conservation

Rafael D. Loyola<sup>1\*</sup>, Priscila Lemes<sup>2</sup>, Frederico V. Faleiro<sup>2</sup>, Joaquim Trindade-Filho<sup>2</sup>, Ricardo B. Machado<sup>3</sup>

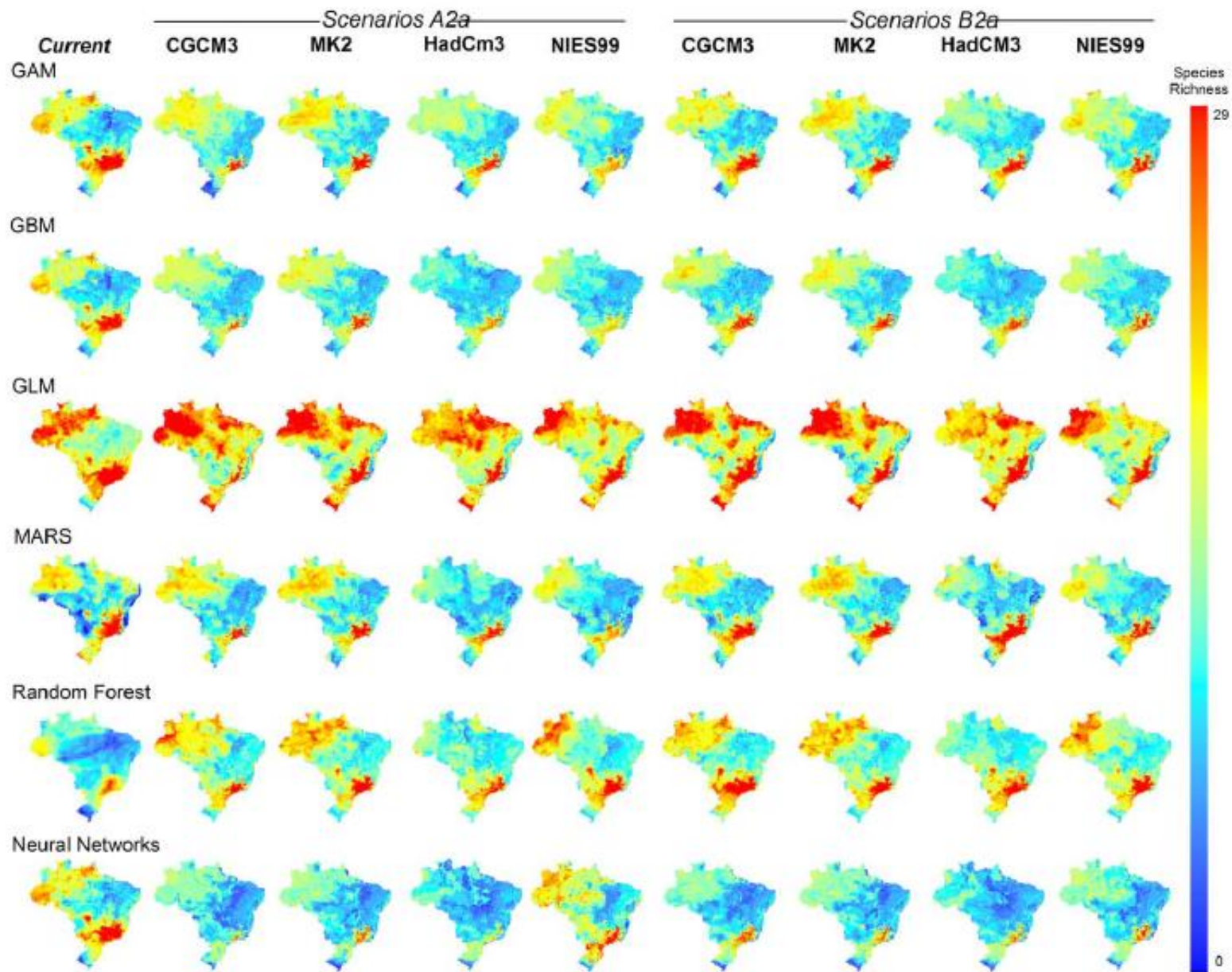
**1** Department of Ecology, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brazil, **2** Graduate Program in Ecology and Evolution, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brazil, **3** Department of Zoology, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brazil

## Abstract

A wide range of evidences indicate climate change as one the greatest threats to biodiversity in the 21st century. The impacts of these changes, which may have already resulted in several recent species extinction, are species-specific and produce shifts in species phenology, ecological interactions, and geographical distributions. Here we used cutting-edge methods of species distribution models combining thousands of model projections to generate a complete and comprehensive ensemble of forecasts that shows the likely impacts of climate change in the distribution of all 55 marsupial species that occur in Brazil. Consensus projections forecasted range shifts that culminate with high species richness in the southeast of Brazil, both for the current time and for 2050. Most species had a significant range contraction and lost climate space. Turnover rates were relatively high, but vary across the country. We also mapped sites retaining climatic suitability. They can be found in all Brazilian biomes, especially in the pampas region, in the southern part of the Brazilian Atlantic Forest, in the north of the Cerrado and Caatinga, and in the northwest of the Amazon. Our results provide a general overview on the likely effects of global climate change on the distribution of marsupials in the country as well as in the patterns of species richness and turnover found in regional marsupial assemblages.

**Citation:** Loyola RD, Lemes P, Faleiro FV, Trindade-Filho J, Machado RB (2012) Severe Loss of Suitable Climatic Conditions for Marsupial Species in Brazil: Challenges and Opportunities for Conservation. PLoS ONE 7(9): e46257. doi:10.1371/journal.pone.0046257

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0046257>

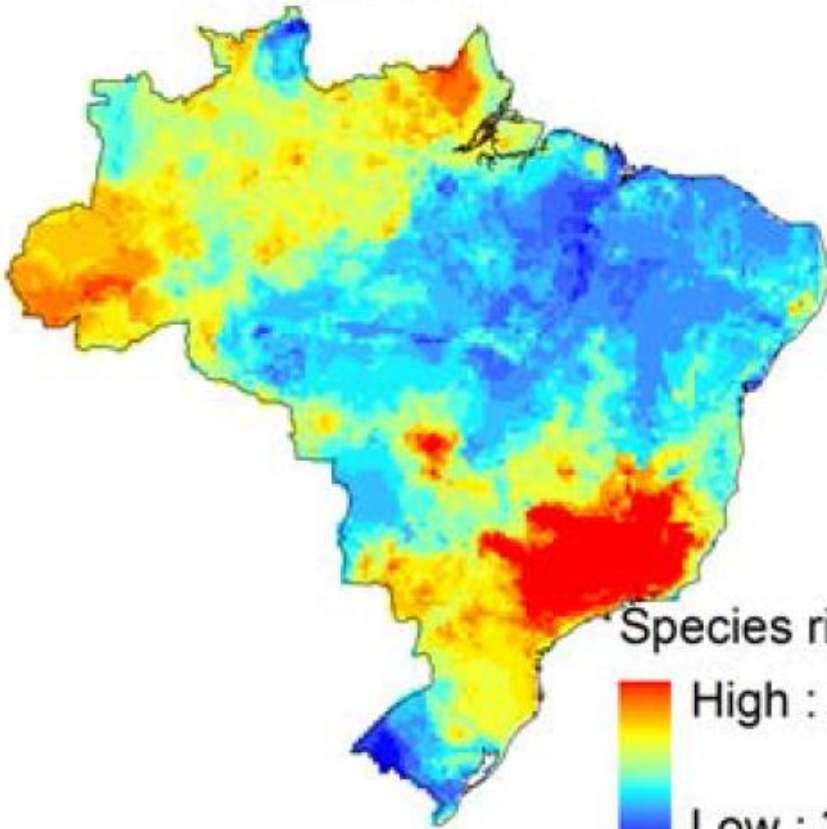


**Figure 1.** Marsupial species richness patterns in Brazil (current and future, 2050) forecasted by species distribution models generated by different modeling methods (Generalized Additive Models, GAM; Generalized Boosting Regression Models, GBM; Generalized Linear Models, GLM; Multivariate Adaptive Regression Splines, MARS; Artificial Neural Networks, ANN; and Random Forest), climate models (CGCM3, MK2, HadCm3, NIES99), and green house gases emission scenarios (optimist, B2a, and pessimist, A2a). See text for further details.

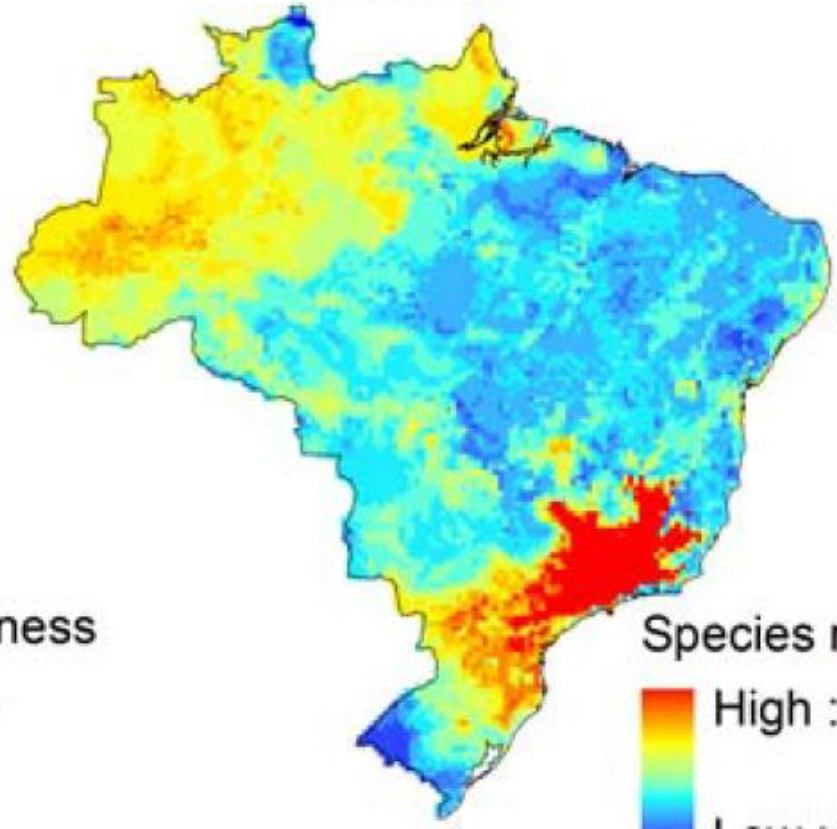
doi:10.1371/journal.pone.0046257.g001

Current

2050



Species richness  
High : 24  
Low : 3



Species richness  
High : 23  
Low : 3



ECOLOGY, BIODIVERSITY AND CONSERVATION

# Mapping Species Distributions

Spatial Inference and Prediction



CAMBRIDGE

Janet Franklin

# Mapping Species Distributions

Spatial Inference and Prediction

Janet Franklin, San Diego State University

Cambridge University Press

2010

# Endemismo

Endemismo é apresentar uma distribuição concentrada em determinadas regiões.

Um táxon (vários níveis: espécie, gênero, família, etc.) endêmico é aquele que é restrito a uma área geográfica específica, podendo ser um continente, um lago, um bioma, um domínio, uma serra ou uma ilha, ou seja, em várias escalas.

# Exemplo: A família Cactaceae (cactos) é endêmica do Novo Mundo



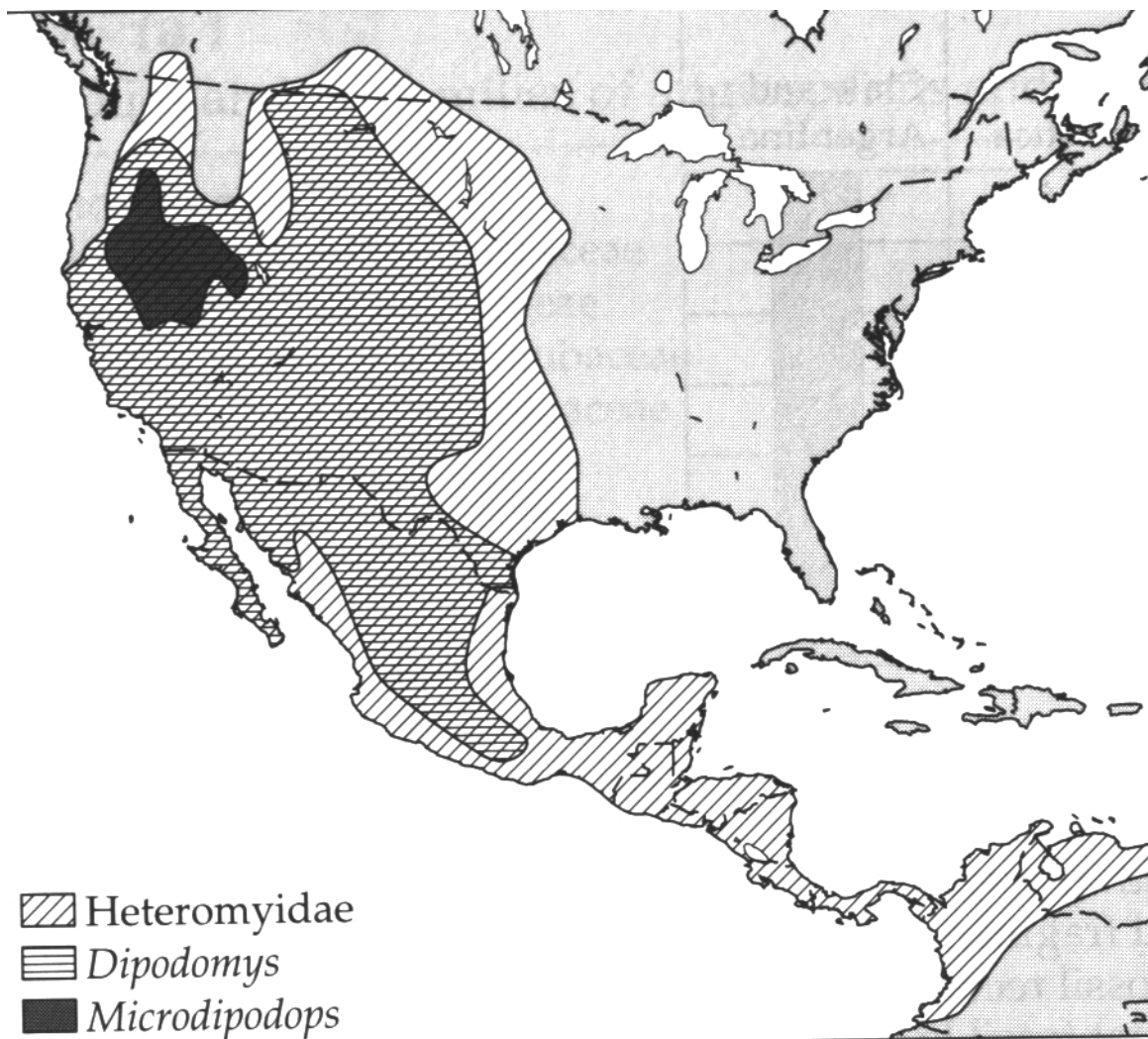
Distribution of cacti; blue=*Rhipsalis baccifera*, green=all other cacti



**Exemplo: A família Bromeliaceae (bromélias) é endêmica do Novo Mundo, exceto um gênero africano (*Pitcairnia*).**





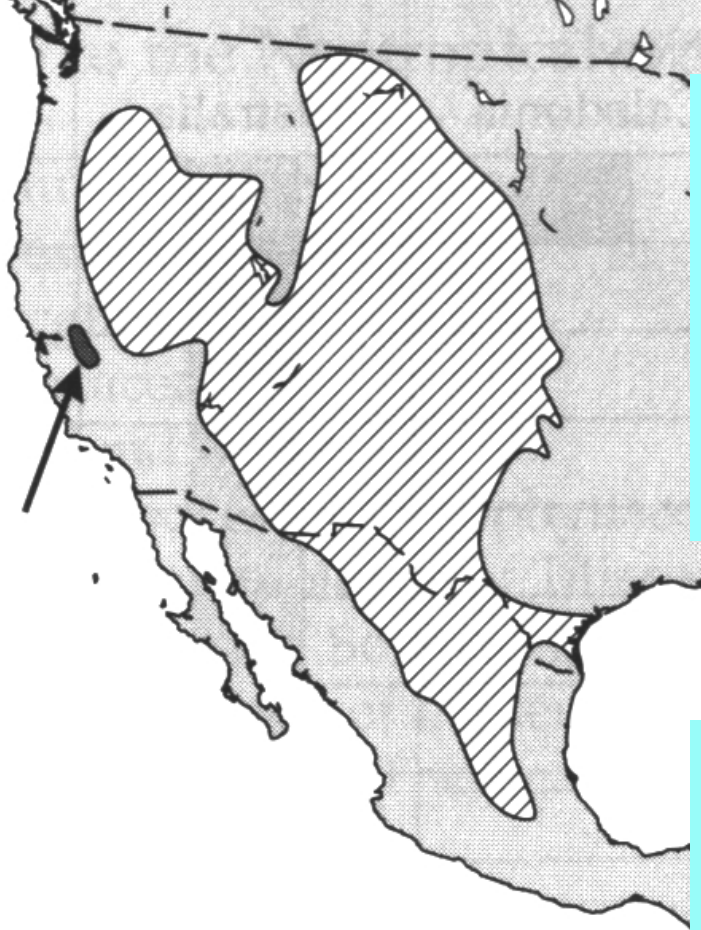


Gênero *Dipodomys*



Gênero *Microdipodops*



**Endemismo** de uma família de roedores (Heteromyidae) e de dois de seus gêneros (Brown & Lomolino, 1998).



*Dipodomys ordii* – Rato-canguru de Ord



*Dipodomys ingens* – Rato-canguru Gigante

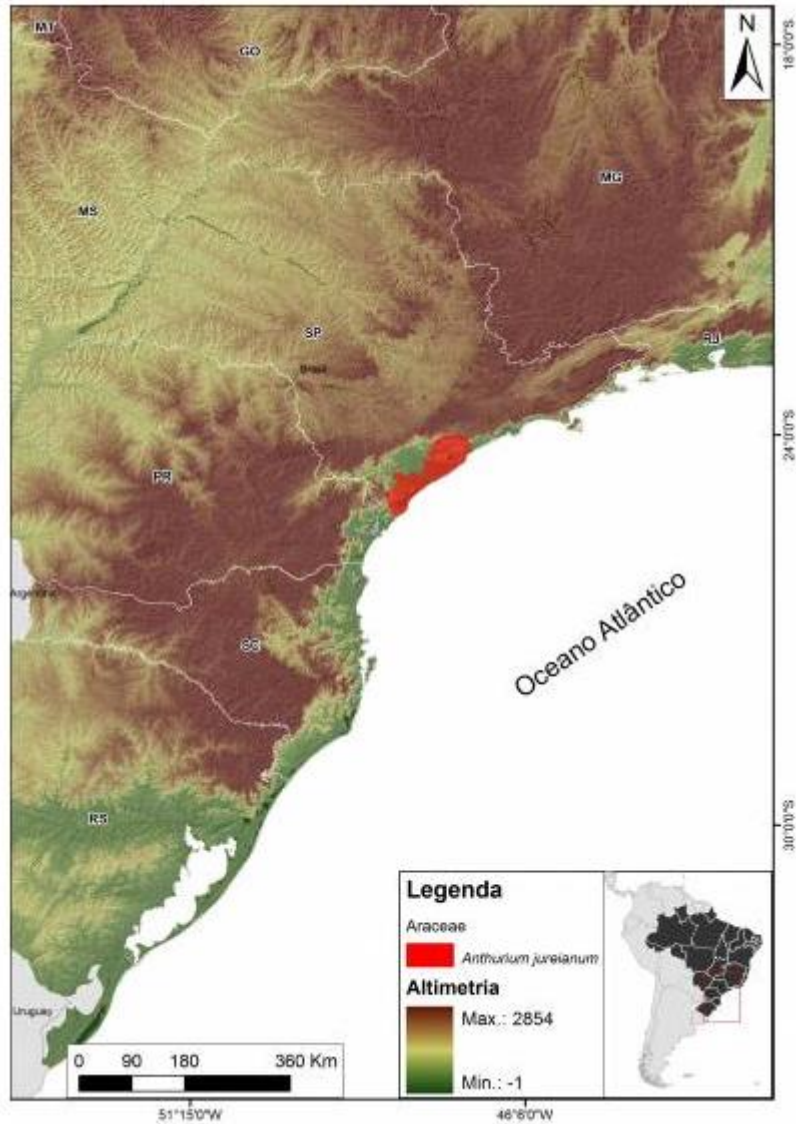
 *Dipodomys ordii*  
 *Dipodomys ingens*

Endemismo de duas espécies do gênero *Dipodomys* (Brown & Lomolino, 1998)

<http://www.museum.state.il.us/research/faunmap/query/mapform-scientific.html>

O endemismo pode ser:

- **Endemismo autóctone:** quando uma espécie, por dificuldades de dispersão, fica restrita a uma pequena área geográfica. Ex.: *Anthurium jureianum* Cath. & Olaió (Araceae) - é endêmico do Maciço da Juréia, em margens de rios e áreas abertas (EEJI).





*Bothrops insularis* (jararaca-ilhõa).  
Espécie de jararaca que vive na Ilha da Queimada Grande ou das Cobras, a 35 km do continente, entre Itanhaém e Peruíbe (SP). Provavelmente sua origem está ligada à glaciação de 10 mil anos atrás, quando a ilha atual era um morro continental; com o aumento do nível do mar, formou-se a ilha, que isolou as populações e iniciou a especiação.



é ARIE desde

1985.



## Sumiço de jararacas

28 de outubro de 2008



Estudo feito no Instituto Butantan mostra que população da jararaca-ilhoa (foto) – que só existe na Ilha da Queimada Grande (SP) – pode ter caído pela metade em dez anos. Pesquisadores suspeitam que animais estariam sendo retirados da ilha ilegalmente e vendidos (Foto: Otavio Marques)

Por Fábio de Castro

**Agência FAPESP** – A população da jararaca-ilhoa (*Bothrops insularis*), que só existe na Ilha da Queimada Grande, a 33 quilômetros de Itanhaém (SP), pode ter sido reduzida à metade em um período de dez anos, de acordo com um estudo realizado por pesquisadores do Instituto Butantan.

O estudo, publicado na revista *South American Journal of Herpetology*, indica que há cerca de 2.100 serpentes na ilha – aproximadamente a metade do número encontrado na literatura. A estimativa, feita por grupo que estuda a espécie desde 1995, faz parte de um estudo que tem apoio da FAPESP na modalidade Auxílio Regular a Pesquisa.

Para os cientistas, é provável que as serpentes venham sendo retiradas ilegalmente de seu hábitat. Embora o desembarque na ilha seja restrito a pesquisadores do Butantan, há relatos da presença de outras pessoas no local, passando-se por cientistas. Em São Vicente (SP), uma pesquisadora foi abordada por um homem que ofereceu R\$ 50 mil por serpente.

O artigo foi elaborado por Otavio Marques, diretor do Laboratório Especial de Ecologia e Evolução (Leev) do Instituto Butantan, Márcio Martins, do Departamento de Ecologia da Universidade de São Paulo (USP), e Ricardo Sawaya, também pesquisador do Leev.

De acordo com Marques, os dados gerados pela pesquisa permitiram classificar a jararaca-ilhoa na categoria “criticamente em perigo”, o mais alto grau de ameaça de extinção pelos critérios internacionais. A jararaca-ilhoa foi incluída, no início de outubro, na lista das espécies da fauna silvestre ameaçadas no Estado de São Paulo.

“Fazemos viagens periódicas à ilha desde 1995 e nos últimos anos notamos intuitivamente que a população estava decrescendo – isto é, parecia haver muito menos cobras do que antes. Fizemos a estimativa populacional em 2002 e buscamos as planilhas com os registros anteriores. Percebemos que o número de animais relatados havia se reduzido à metade”, disse Marques à **Agência**

**FAPESP**

<https://agencia.fapesp.br/sumico-de-jararacas/9642/>

## A FIRST ESTIMATE OF THE POPULATION SIZE OF THE CRITICALLY ENDANGERED LANCEHEAD, *BOTHROPS INSULARIS*

MARCIO MARTINS<sup>1</sup>, RICARDO J. SAWAYA<sup>2</sup> AND OTAVIO A.V. MARQUES<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 05508-090 São Paulo SP, Brazil.*

*E-mail: jararaca@ib.usp.br*

<sup>2</sup> *Laboratório Especial de Ecologia e Evolução, Instituto Butantan, Av. Vital Brazil 1500, 05503-900 São Paulo, SP, Brazil.*

**ABSTRACT.** Although *Bothrops insularis* is critically endangered, there is no estimate of its population size based on field quantifications. Here we provide the first estimate of its population size based on plot surveys conducted at the Queimada Grande Island. We distributed 26 quadrat plots regularly in a trail that crosses the island. Plots were sampled twice in 2002. Of the 26 plots we sampled, 21 were located in forests and five in grassy areas. For the first survey, mean estimates of population size for plots located in forests and grassy areas were 2134.3 and 224.0 snakes, and the Percentage Relative Precision for these estimates were 38.6% and 277.6%, respectively. For the second survey, no snakes were found in grassy areas, whereas the mean estimate of population size for plots located in forests was 1304.3 snakes and the Percentage Relative Precision for these estimates was 93.7%. Although suffering from relatively low precision, our best estimate of population size in *B. insularis* is around the lower end of the

- **Endemismo paleogênico:** quando uma dada espécie, com grande área de distribuição no passado, passa a ocupar uma área restrita, num determinado momento. Exemplo: *Ginkgo biloba*, atualmente encontrada apenas no sul chinês, pertencia a um grupo de gimnospermas muito comum nos períodos Jurássico e Cretáceo, mas cujas espécies desapareceram. É como se fosse um “fóssil vivo”, representando esse grupo quase extinto não fosse por ela.







- **Endemismo neogênico:** ocorre pela evolução de uma espécie numa época mais recente que, pelo processo de especiação, as novas espécies ainda não tiveram tempo para se dispersarem numa área mais extensa, ou há barreiras geográficas para isso. Exemplo: *Saxifraga cintrana* e as espécies novas ainda estão restritas a algumas serras portuguesas.



# Cosmopolitanismo



Contrário de endemismo, uma espécie cosmopolita é aquela que tem ampla distribuição. Exemplo: família de morcegos Verperilionidae (Brown & Lomolino, 1998).

# Columbidae - cosmopolita

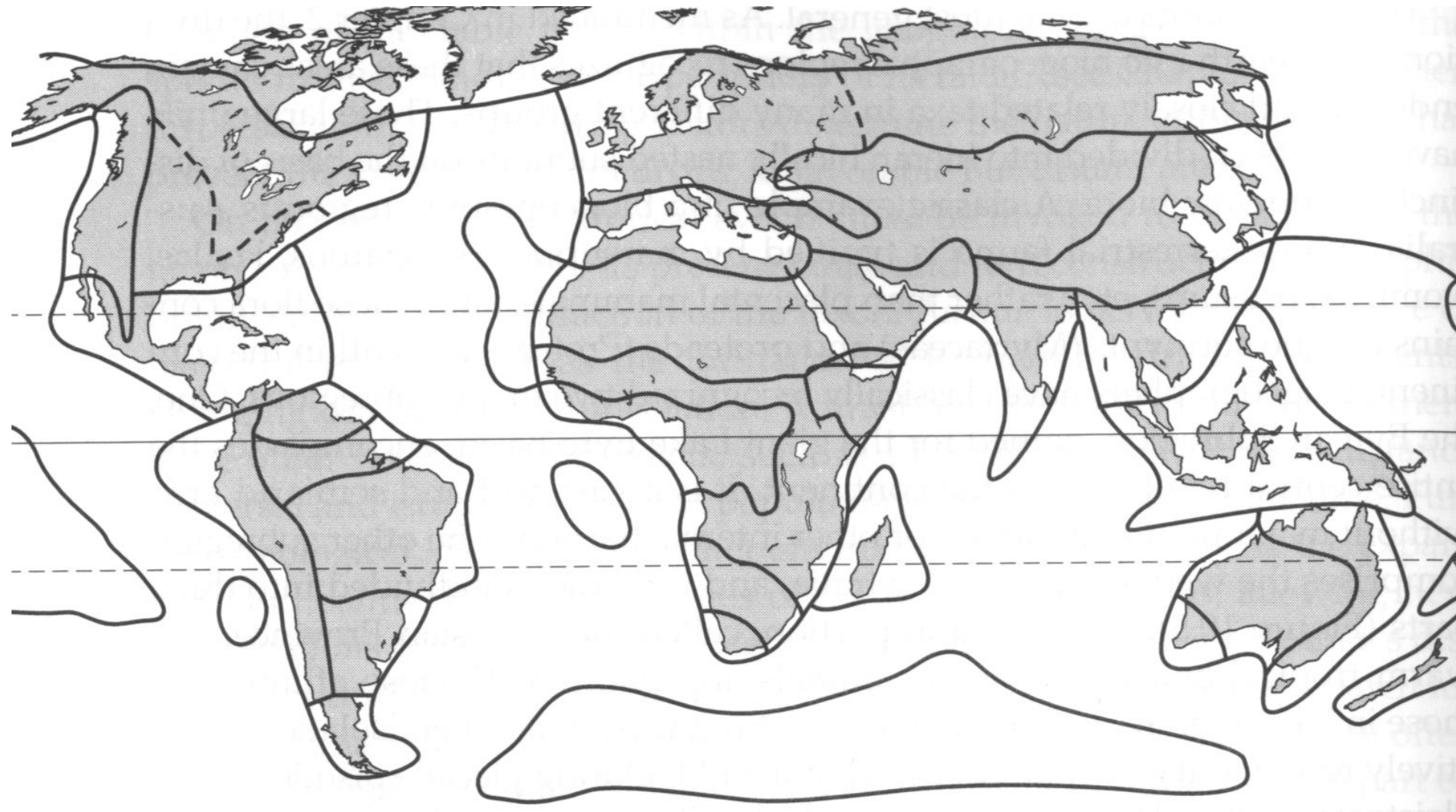


Scincidae - cosmopolitas

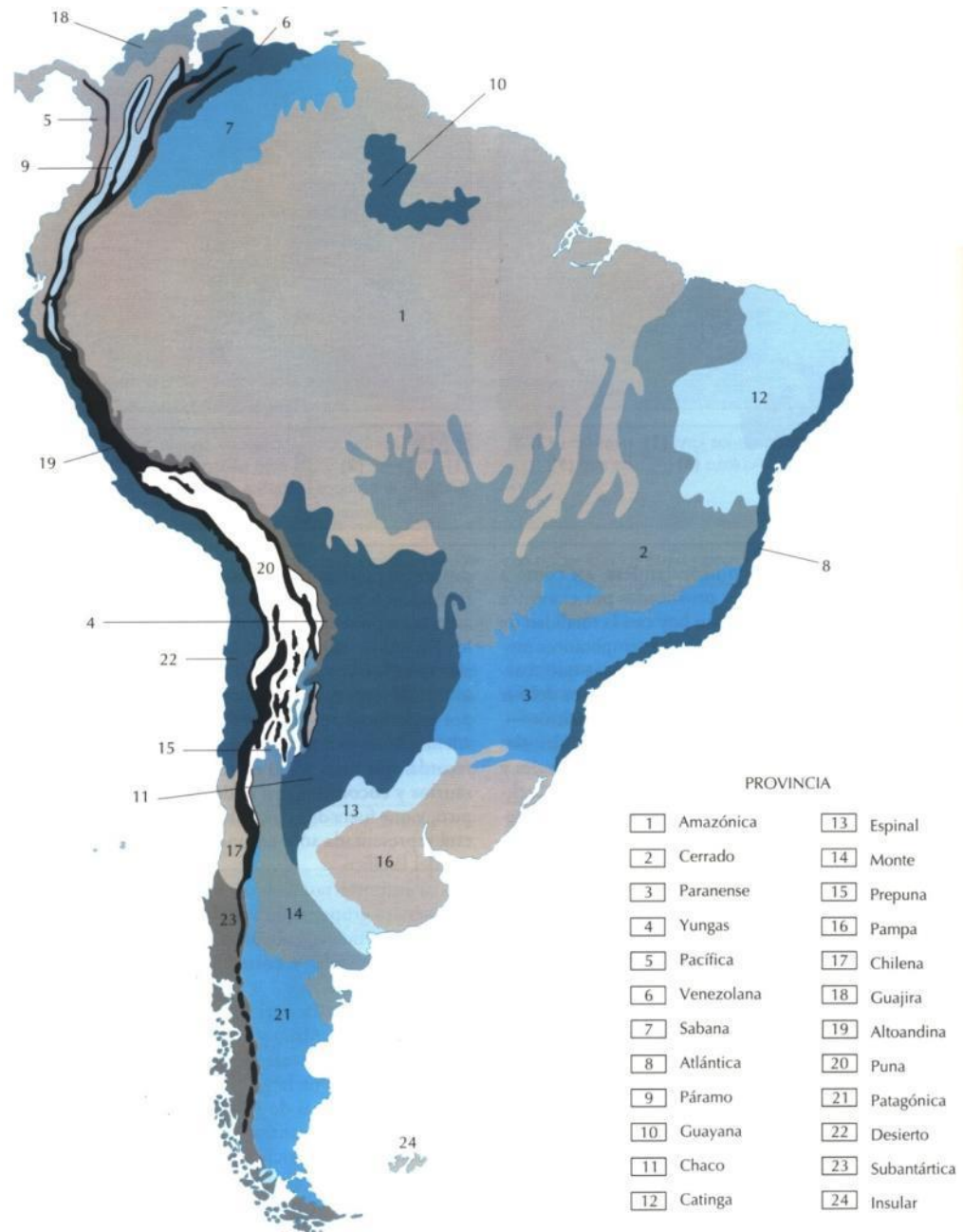
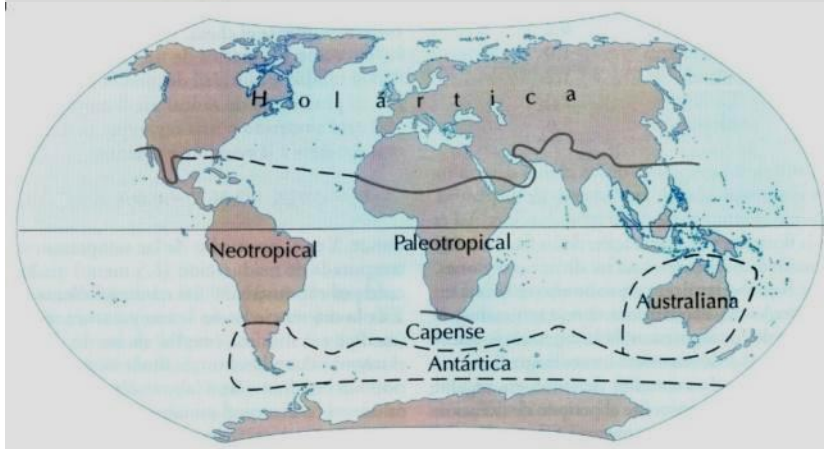
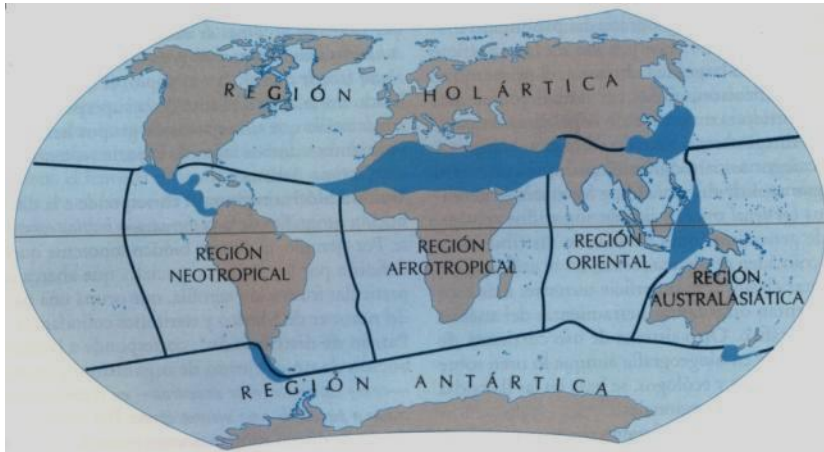


# Provincialismo ou regionalismo

“Diferentes grupos de plantas e animais tendem a mostrar modelos ou padrões semelhantes de endemismo, ocorrendo não somente no mesmo oceano ou no mesmo continente ou ilha, mas também em mesmas localidades ou ambientes dentro dessas regiões, um fenômeno que é chamado de provincialismo” (Brown & Lomolino, 1998).



**Províncias e regiões biogeográficas do mundo baseadas na distribuição de plantas terrestres (Brown & Lomolino, 1998).**



# Tipos de área de distribuição

A área de distribuição pode ser:

- contínua;
- descontínua;
- disjunta;
- sobreposta.

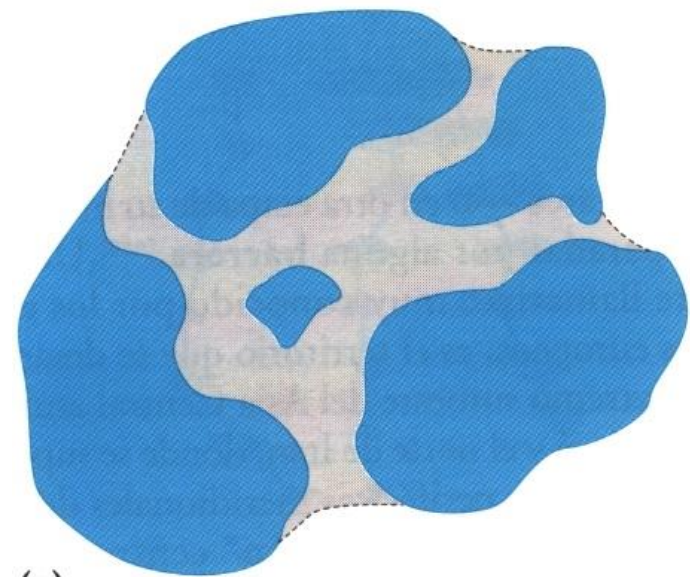




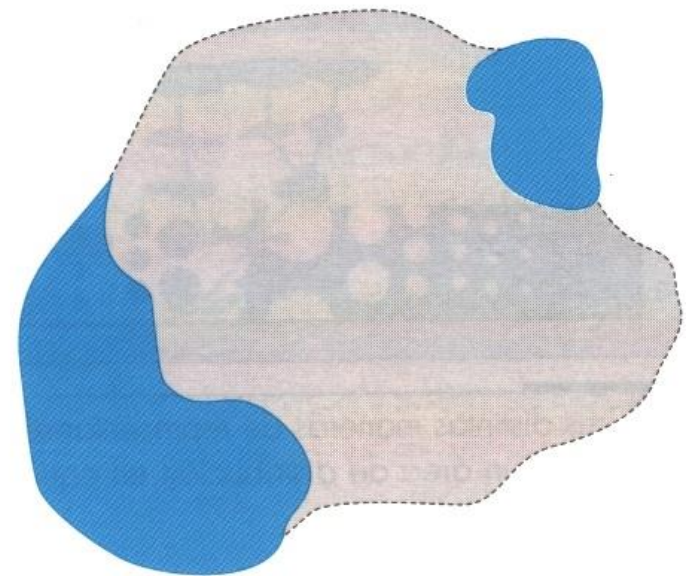
(a)



(b)



(c)

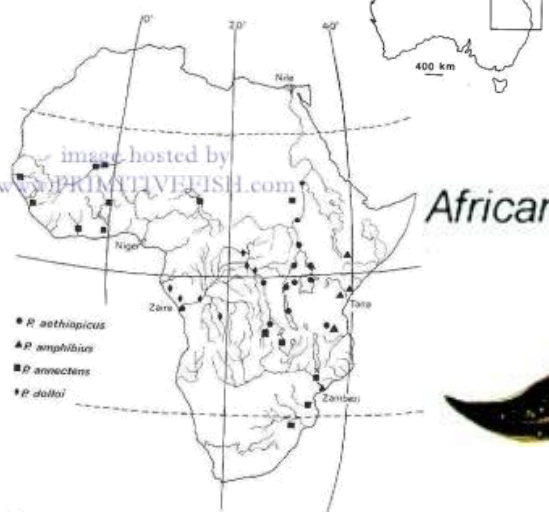
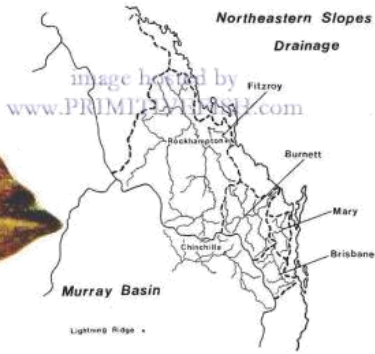
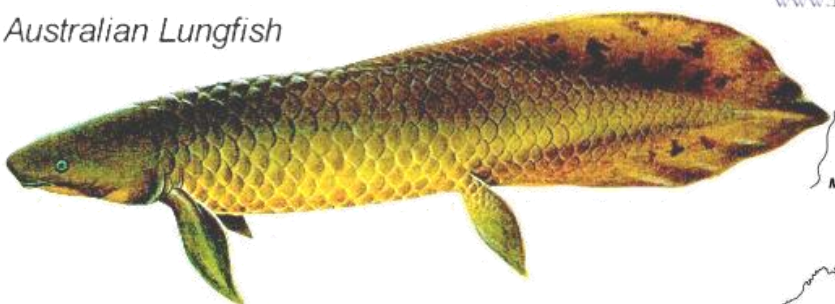


(d)

Áreas de distribuição: (a) contínua; (b) e (c) descontínuas; (d) disjuntas (Zunino & Zullini, 2003)



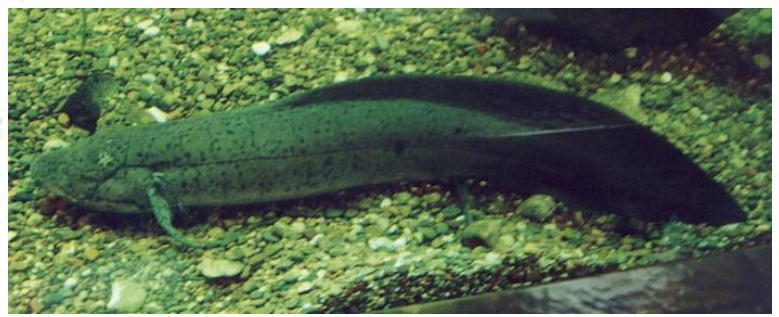
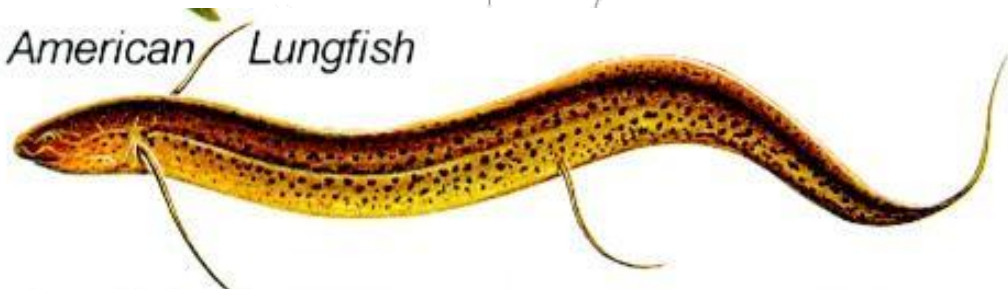
Australian Lungfish



African Lungfish



South American Lungfish




# Disjunção

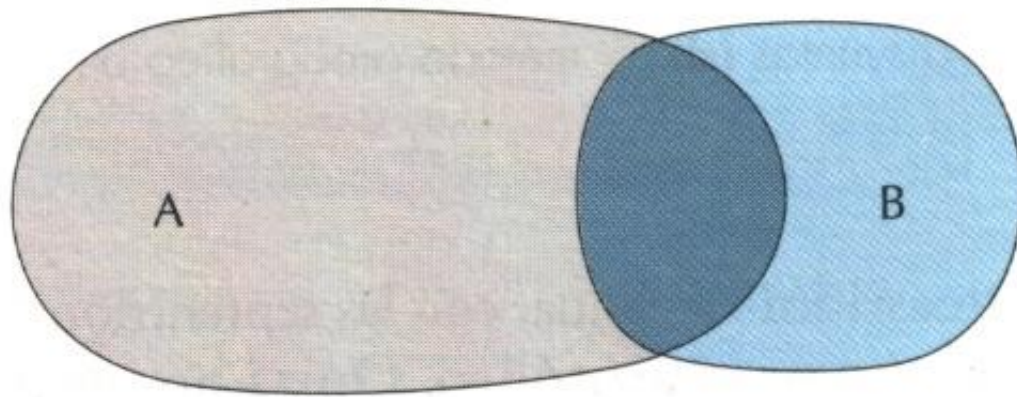
É a grande exceção do modelo geral do provincialismo.

São consideradas disjunções quando dois ou mais táxons intimamente relacionados ocorrem em regiões amplamente separadas com ausência de áreas de ligação. Geralmente reflete eventos passados, que separam as populações originais.

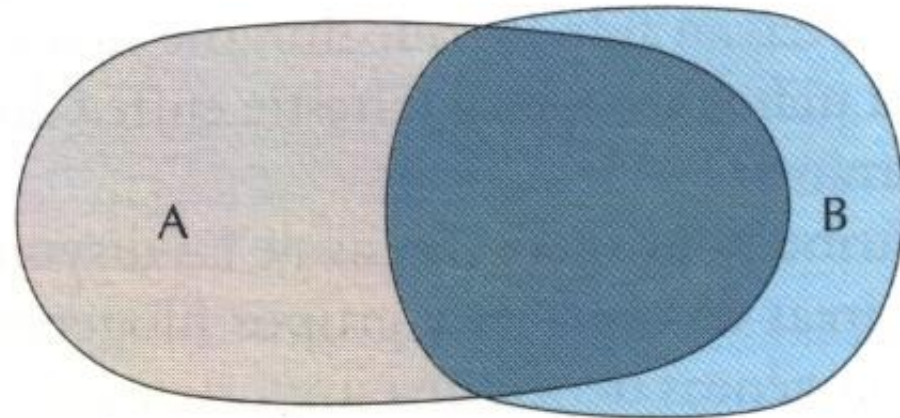
As espécies disjuntas, na maioria das vezes, são semelhantes morfológicamente e habitam ambientes também semelhantes.



 Introduced range  
 Present day Marsupial geographic range

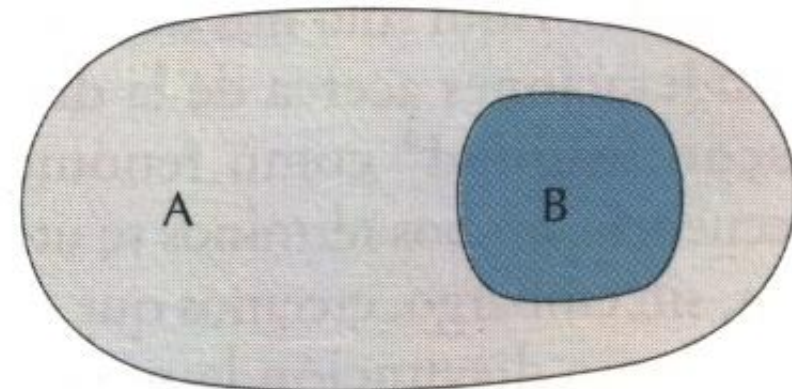


Distribuição sobreposta:

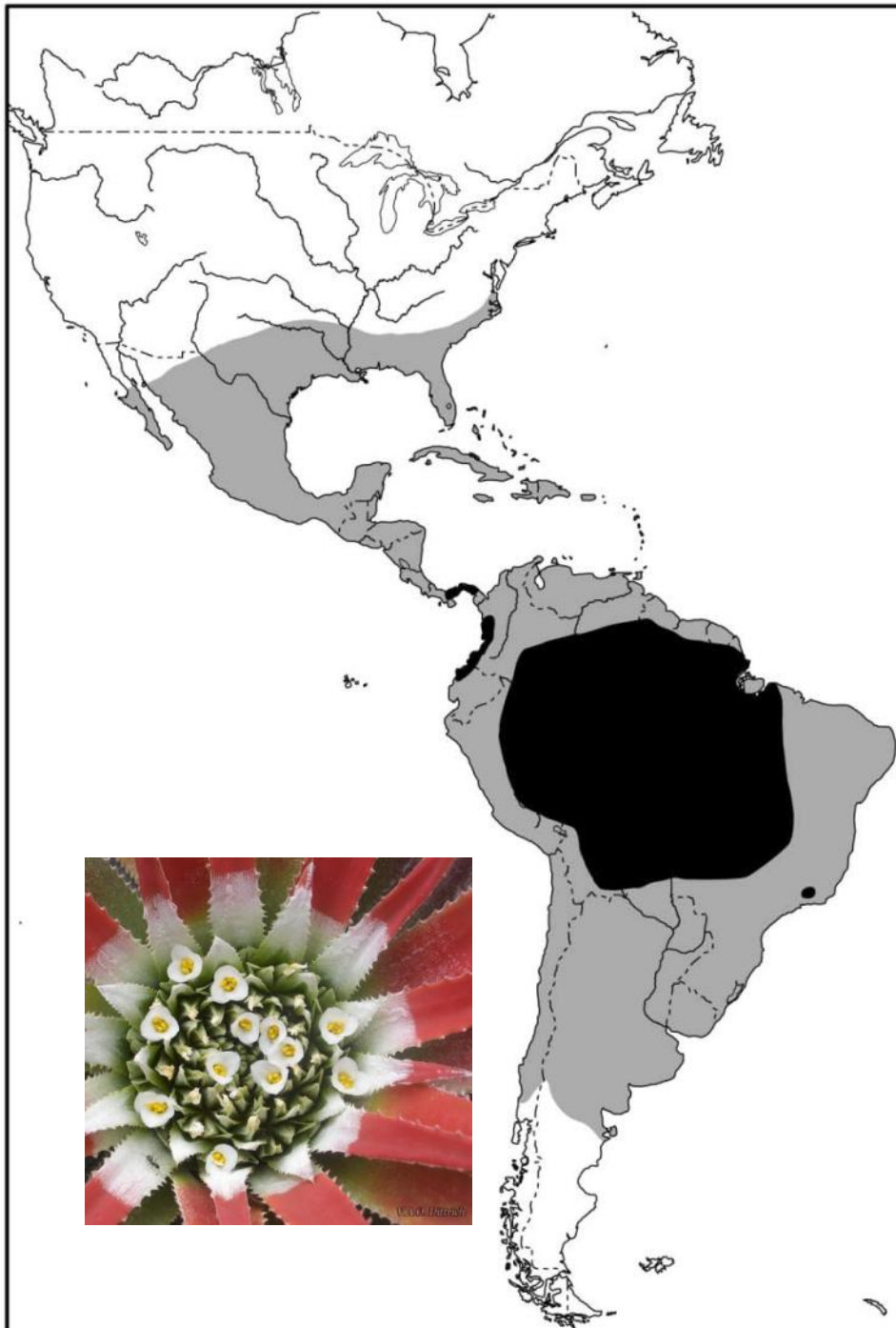


- de B em relação a A:  
30%, 80% e 100%;

- de A em relação a B:  
20%, 40% e 14%



(Zunino & Zullini, 2003)



■ Bromeliaceae  
■ Rapateaceae

ORGANIZADORES

**Eduardo Salinas Chávez**  
**Leonice Seolin Dias**

1ª Edição  
2019

# **Cartografia Biogeográfica e da Paisagem**

**VOLUME I**

ORGANIZADORES

**Leonice Seolin Dias**  
**Eduardo Salinas Chávez**

1ª Edição  
2019

# **Cartografia Biogeográfica e da Paisagem**

**VOLUME II**