



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

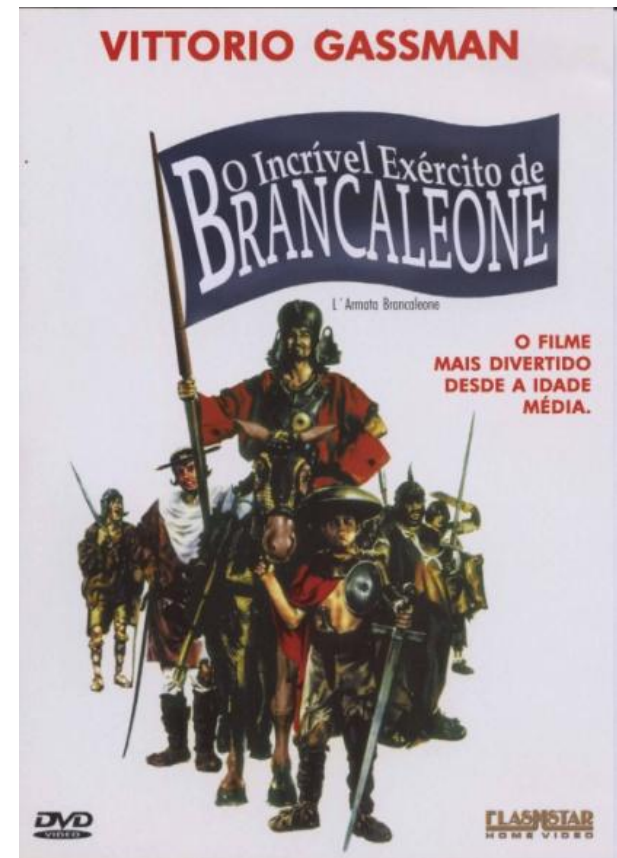
O que um grupo de estudo de biodiversidade faz na Divisão de Processamento de Imagens do INPE???

Reunião da DPI

02/12/2011

Equipe

- Silvana Amaral
 - Dalton Valeriano
 - Camilo D. Rennó
 - Antonio Miguel V. Monteiro
-
- Cristina Bestetti Costa (bolsista Cenários)
 - Diana Damasceno Valeriano (bolsista DTI-INPE)
-
- Luciana Satiko Arasato (PG-SER – Bolsista Cenários?)
 - Arimatea Ximenes (*)
-
- Vanessa Camphora (PBIC-INPE/UNITAU)
 - Marco Antonio Ribeiro Jr (MPEG)
 - Denilson Bezerra (PG-CST)
-
- Simey Fish (UNITAU)





Referata Biodiversa



- Home
- Agenda
- Reuniões 2011
- Reuniões 2010
- Reuniões 2009
- Reuniões 2008
- Reuniões 2007
- Participantes
- Contato

A *Referata Biodiversa* é um espaço de estudo multidisciplinar que se propõe a discutir, debater e refletir sobre temas gerais relacionados com a Modelagem de Biodiversidade, com uma predileção por modelagem de distribuição de espécies, tópico comum a várias atividades de pesquisa em curso no INPE.

• **Objetivo**

A *Referata Biodiversa* visa estimular discussões de tópicos relacionados com a Modelagem da Biodiversidade, promovendo o desenvolvimento do pensamento teórico e da interação entre esta área e outras disciplinas como Ecologia, Biologia, Ciências da Computação, Geografia, Estatística, Geologia, etc.

• **Proposta**

Os encontros são realizados com datas, horários e local a serem definidos em cada edição, onde se discutem tópicos previamente selecionados. Esta escolha é realizada através de sugestões dos participantes ao final de cada edição da *Referata*, ou ainda por e-mail.

Um mediador voluntário é responsável pela apresentação do tema e da condução do debate. O tópico (ou tópicos) de cada edição tem como ponto de partida para a discussão uma ou mais referências bibliográficas que deverão ser lidas antes de cada reunião. Estas referências serão divulgadas na página da *Referata* ou por e-mail.

Sempre que possível, pesquisadores que estejam desenvolvendo uma linha de pesquisa relevante na área de Modelagem, e que estejam de passagem pelo INPE, serão convidados a participar, de forma a enriquecer a troca de informações.

A *Referata* é aberta a pesquisadores e alunos de qualquer instituição, interessados em discutir e/ou apresentar temas relacionados com a Modelagem da Biodiversidade. A participação não depende de

SITES INTERESSANTES

Projeto Geoma



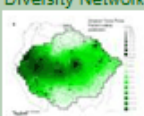
CRIA



Open Modeller



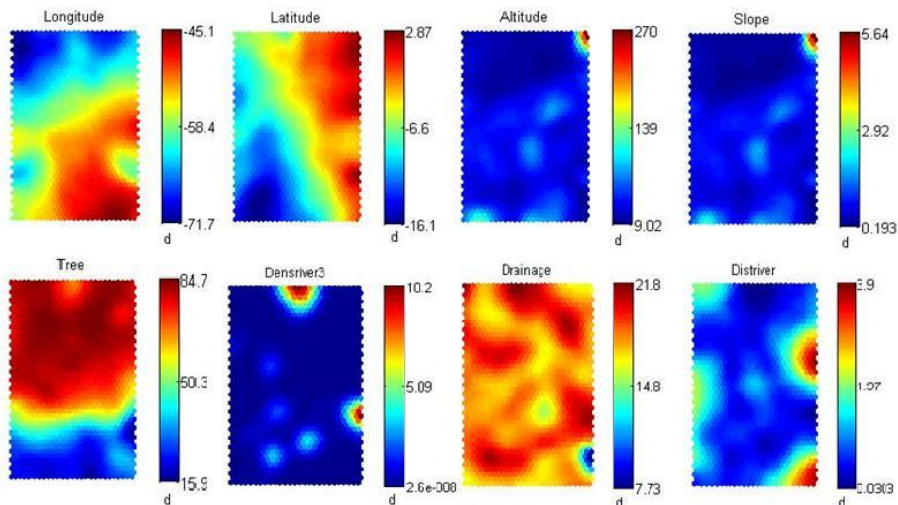
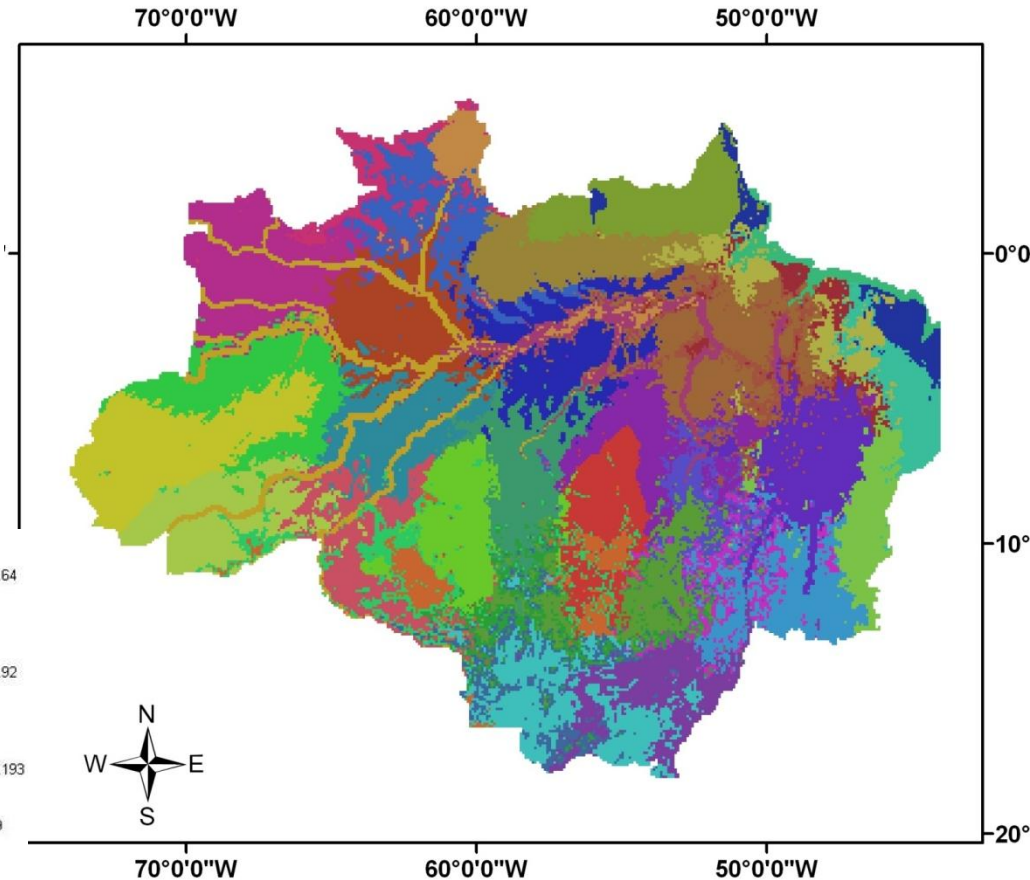
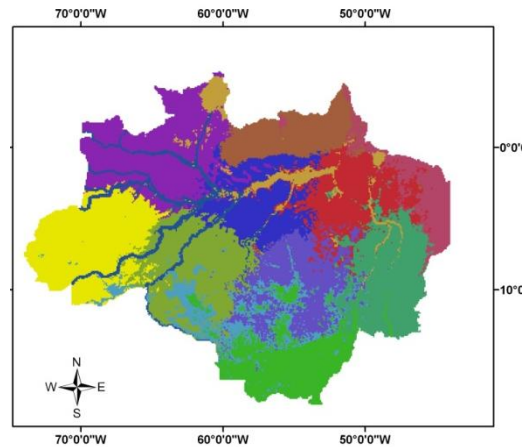
Amazon Tree Diversity Network



2005

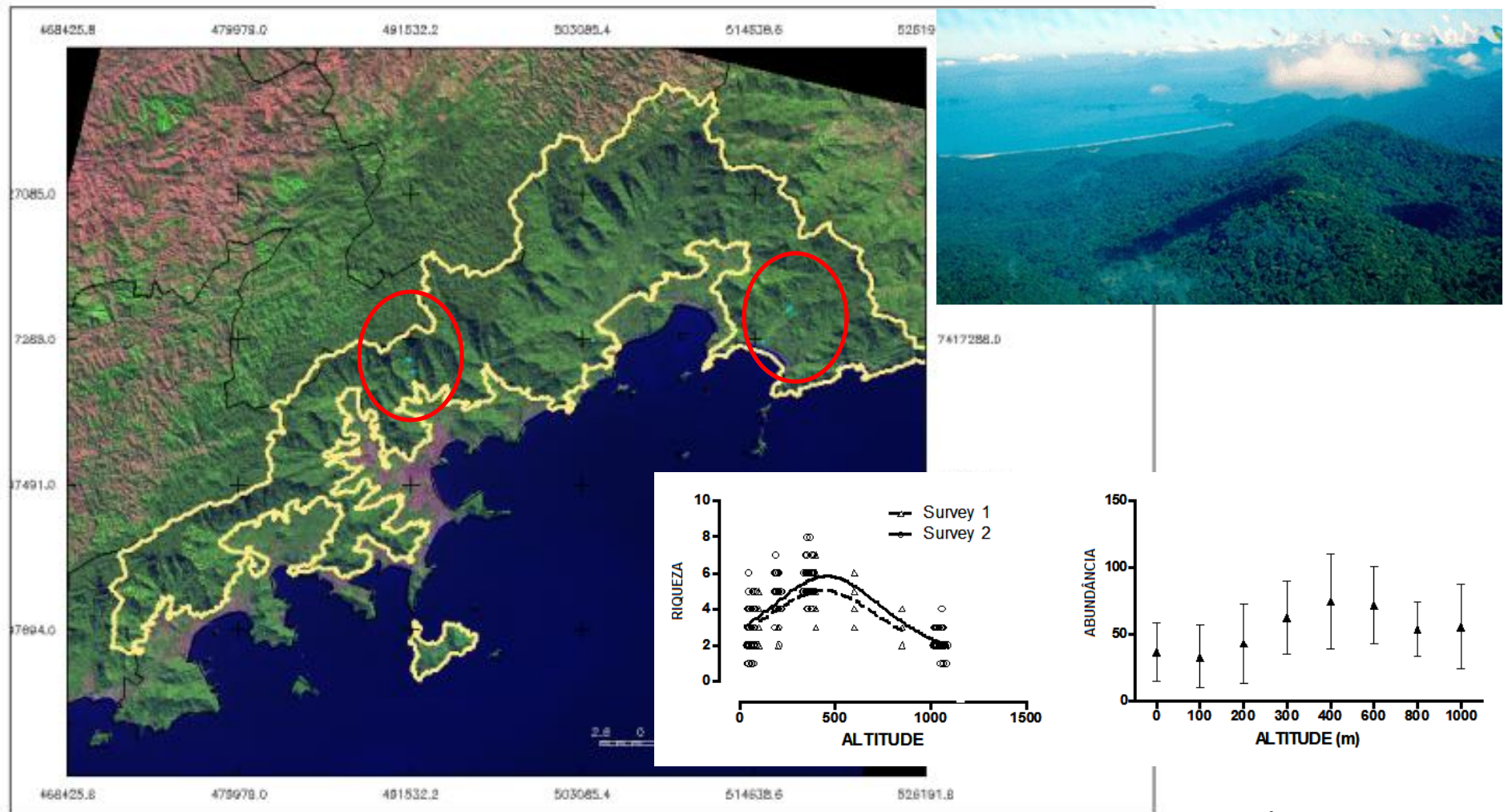
Biodiversidade – variabilidade ambiental

- SOM para definição de ecorregiões



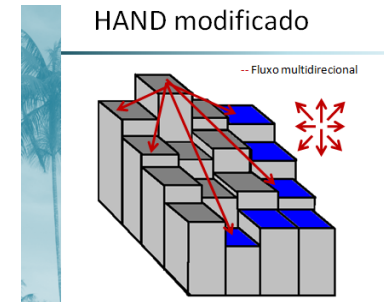
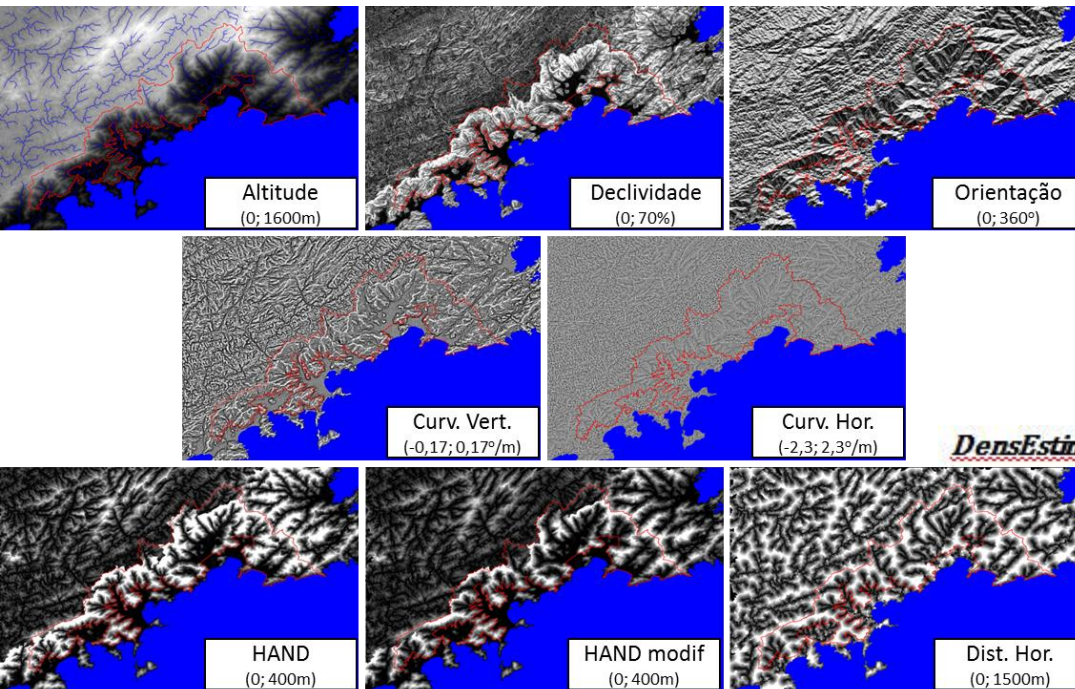
Biodiversidade – variabilidade ambiental

- Modelagem de dependência espacial – *Euterpe edulis* Mart
- Mata Atlântica – Biota Fapesp

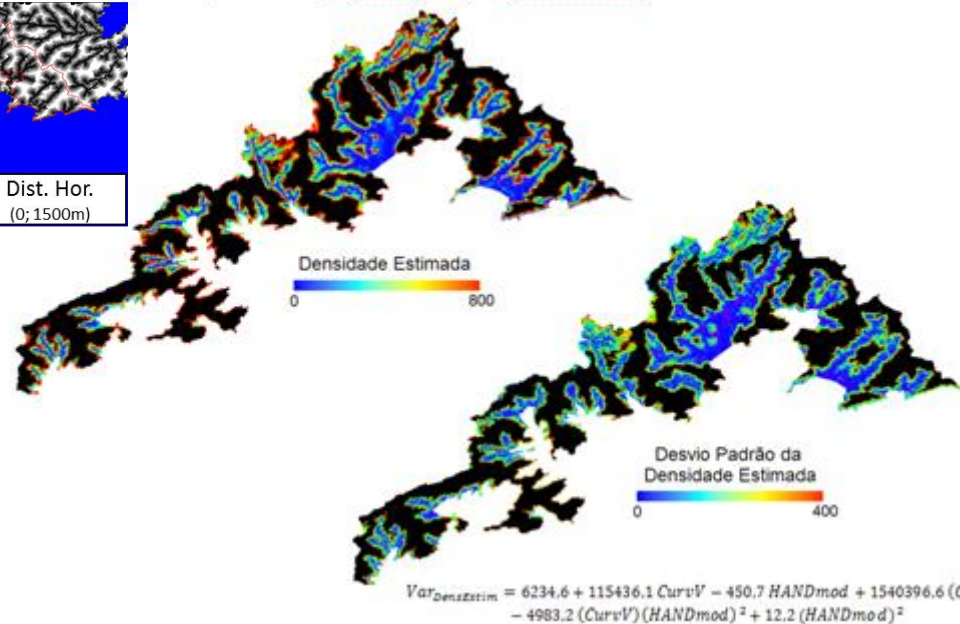


Biodiversidade – variabilidade ambiental

– Modelagem a partir de variáveis SR – densidade de juçara???

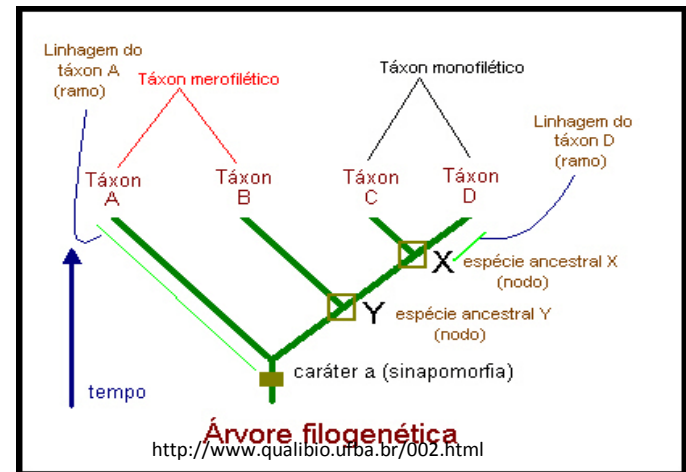
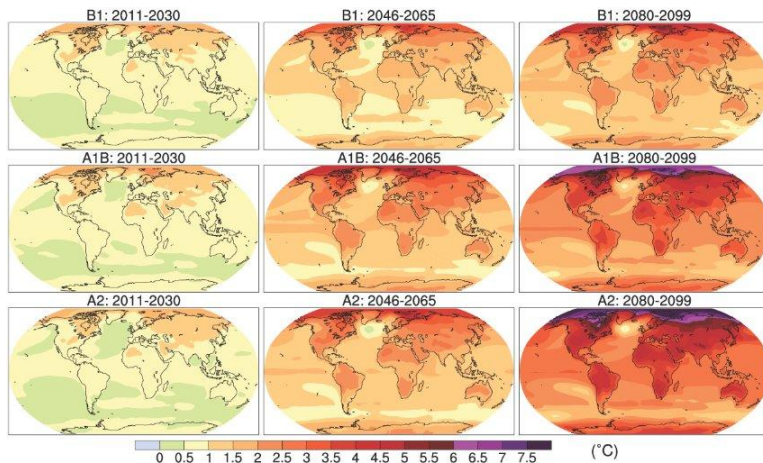


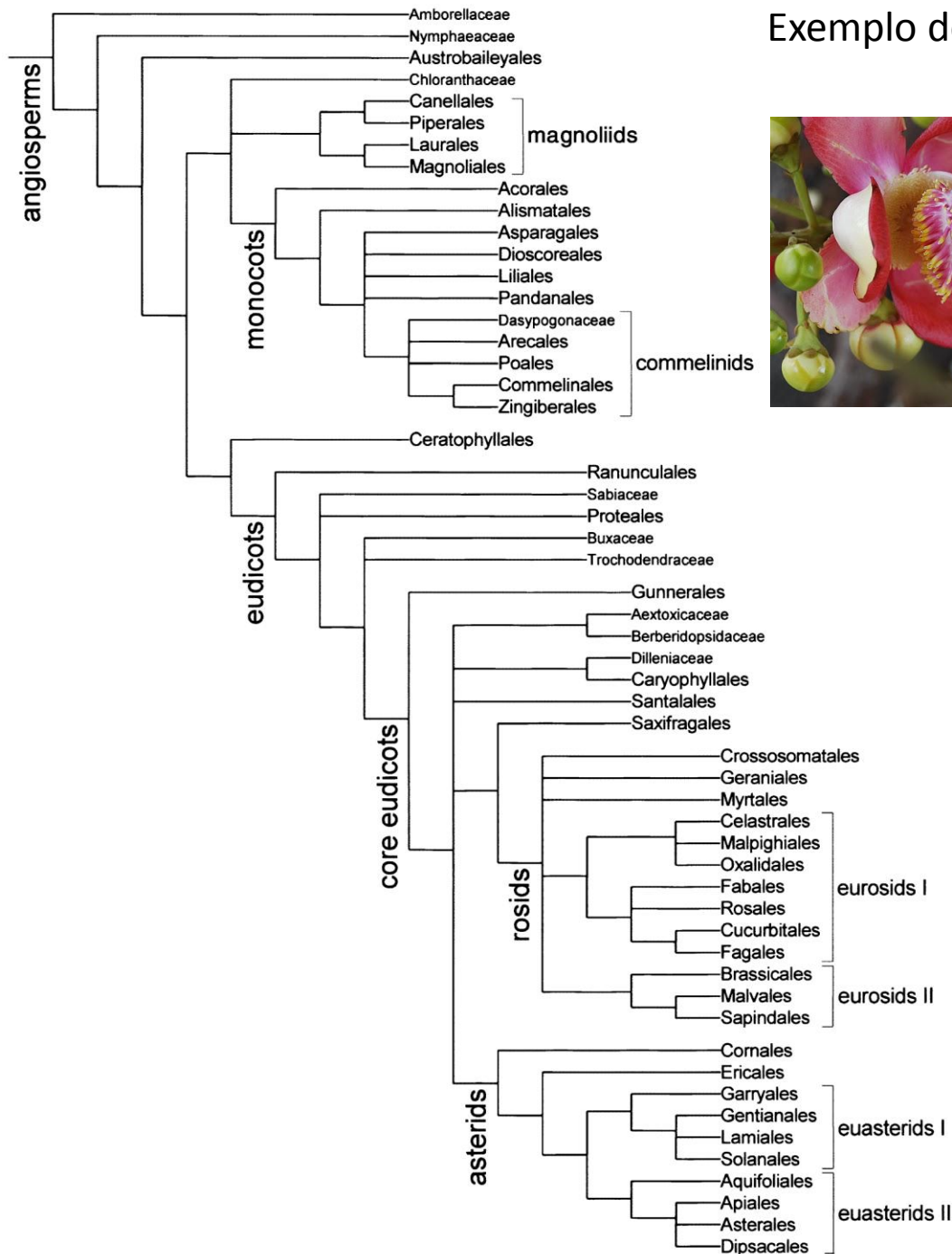
$$DensEstim = 113,66 + 808,73C_{Vert} + 7,84 HAND_{mod}$$



Biodiversidade - diversidade filogenética

- Distribuição da Diversidade Filogenética na Amazônia a partir dos Inventários Florestais do Projeto RadamBrasil e os Impactos dos Cenários Gerais de Mudanças Climáticas





Exemplo de um cladograma com a classificação das angiospermas (“plantas com flores”)



An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III

THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, Botanical Journal of the Linnean Society, 2009

Diversidade Filogenética e Mudanças Climáticas na Amazônia

Objetivo: Estudo da Diversidade de Árvores na Amazônia

- **Dados do RADAMBRASIL** de 1968-78, com 2719 pontos de inventário, ca. 140mil registros (dados disponibilizados pelo INPA)

Correção e atualização do banco do Radam

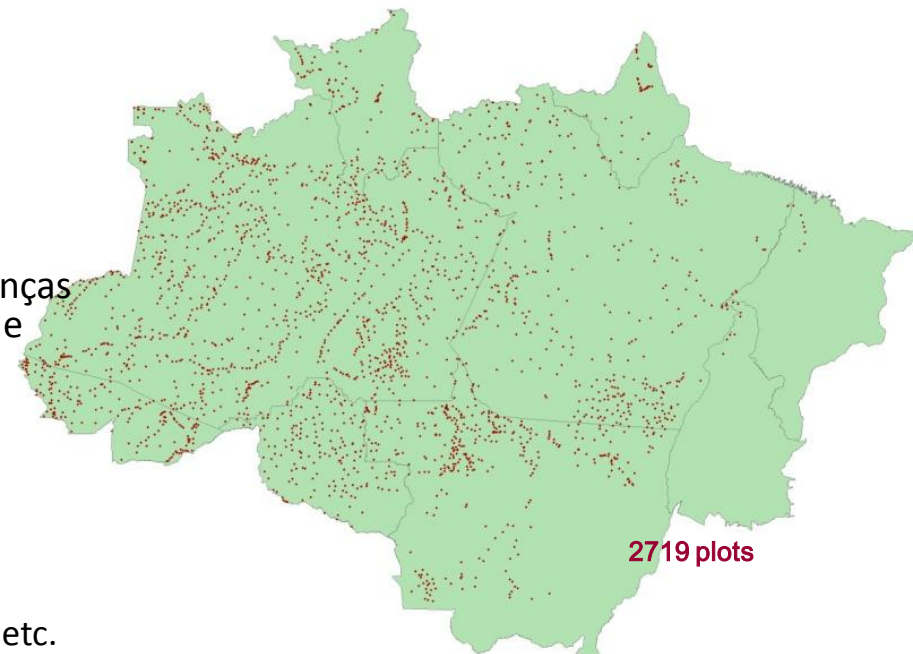
- Retirados “erros”: grupos que não ocorrem naturalmente na região, táxons “impossíveis” de ocorrerem na Amazônia...

Exemplos: Saxifragaceae, *Amaryllis*, etc.

- Atualização dos sinônimos
- Atualização dos registros de acordo com as mudanças na classificação segundo APGI (1988), APGII (2003) e APGIII (2009)

Exemplos:

- Famílias excluídas como Asclepiadaceae, Amaryllidaceae, Bombacaceae, etc.
- Famílias incluídas como Anisophylleaceae, Cannabaceae, Costaceae, Hypericaceae, Pentapylaceae, Picramniaceae, Schoepfiaceae, etc.
- Mudança no posicionamento de gêneros



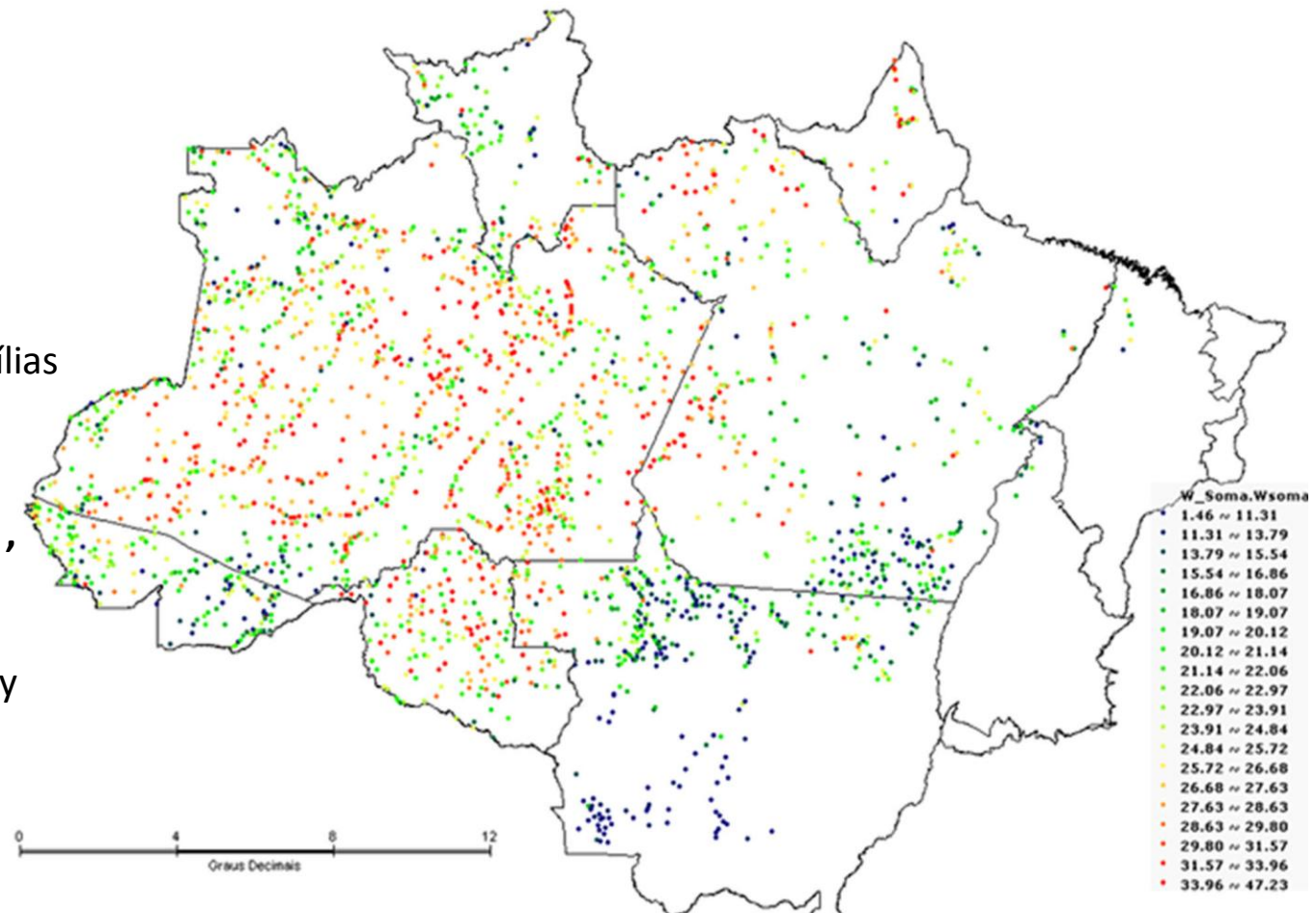
Estas atualizações são importantes por causa da nova classificação em que se baseia o cálculo do índice de diversidade filogenética!!!

Diversidade Filogenética e Mudanças Climáticas na Amazônia

Nos 2719 plots analisados ocorrem cerca de 140 mil registros de árvores de angiospermas e um total de **89 famílias** arbóreas, **513 gêneros** e **703 espécies**.

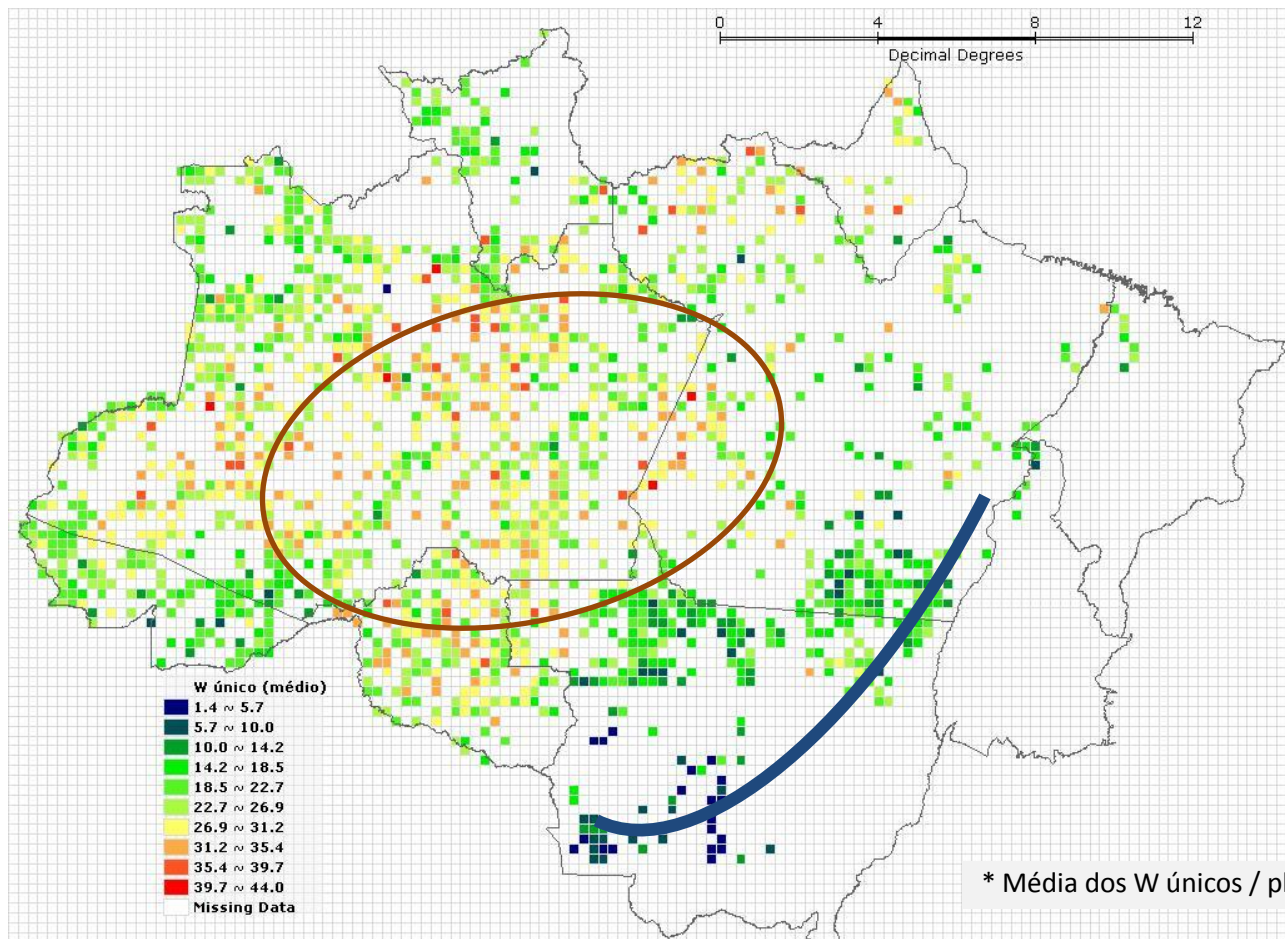
Para cada plot:

- Riqueza de espécies/gêneros/famílias
- Cálculo da riqueza **filogenética em nível hierárquico de família**, utilizando também os dados do APG (Angiosperm Phylogeny Group)



Diversidade Filogenética e Mudanças Climáticas na Amazônia

- Índice de Diversidade Filogenética (Vane-Wright) - *Células 0.25°



Modelos Regionais

Clima presente (1961 a 1990) e Clima futuro (2070 a 2100)

HadRM3P (resolução 50Km)

REGCM3 (resolução 50Km)

ETA_HADCM3 (resolução 40Km)

ETA_CCS (resolução 50Km)

Cenário A2 (altas emissões)

Cenário A2 (altas emissões)

Cenário A1B (altas emissões de 2010 a 2099)

Cenário A2 (altas emissões)

Cenário B2 (baixas emissões)

Cenário B2 (baixas emissões)

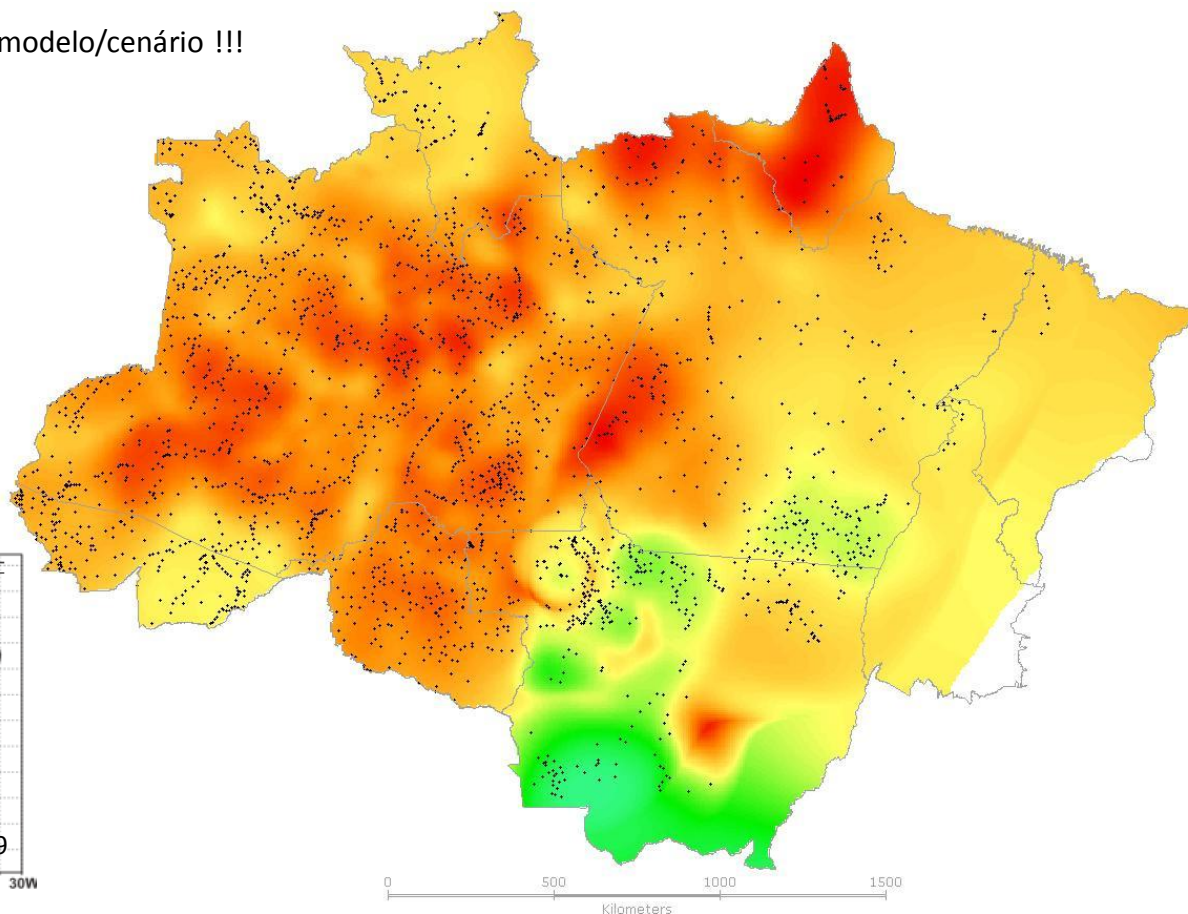
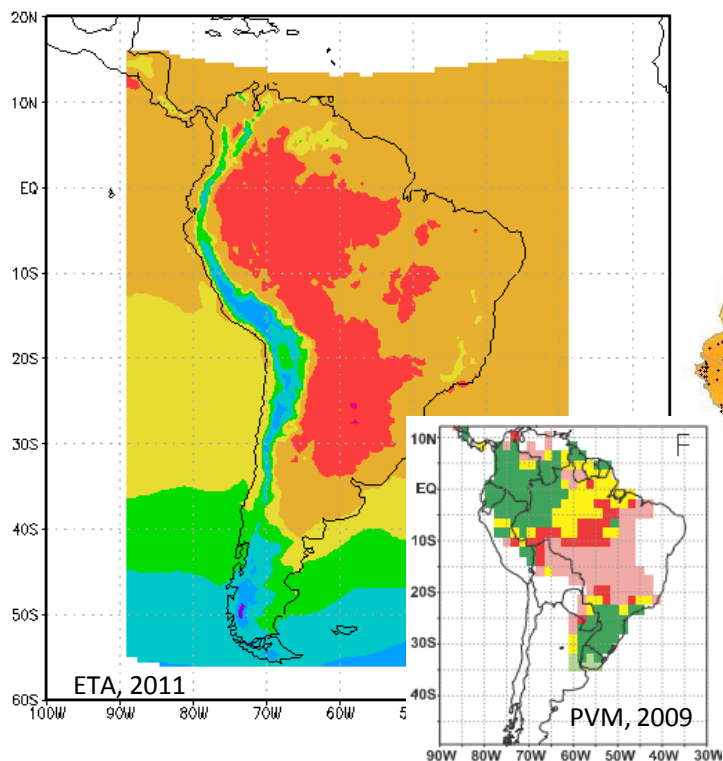
Cenário B2 (baixas emissões)

Mudanças Climáticas ?

Qual modelo / Cenário / dado?????

Temperatura / Precipitação anual de 1961 a 2100/modelo/cenário !!!

Diversidade Filogenética de Vane-Wright (kernel)



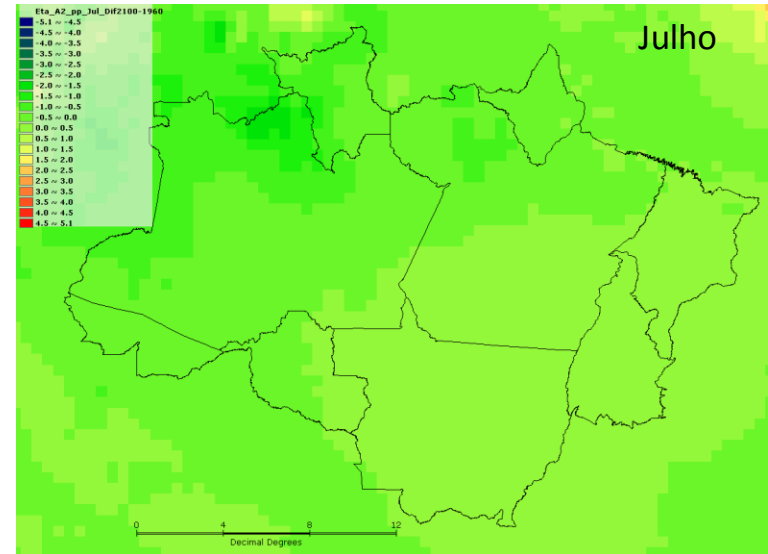
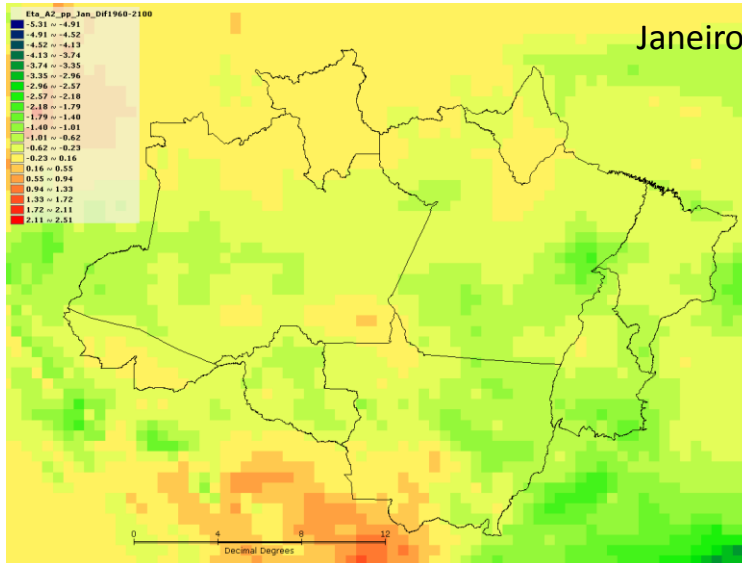
ETA_CCS , CPTEC/INPE, cenário A2

Diferença de Temperatura / Precipitação 1960 a 2100

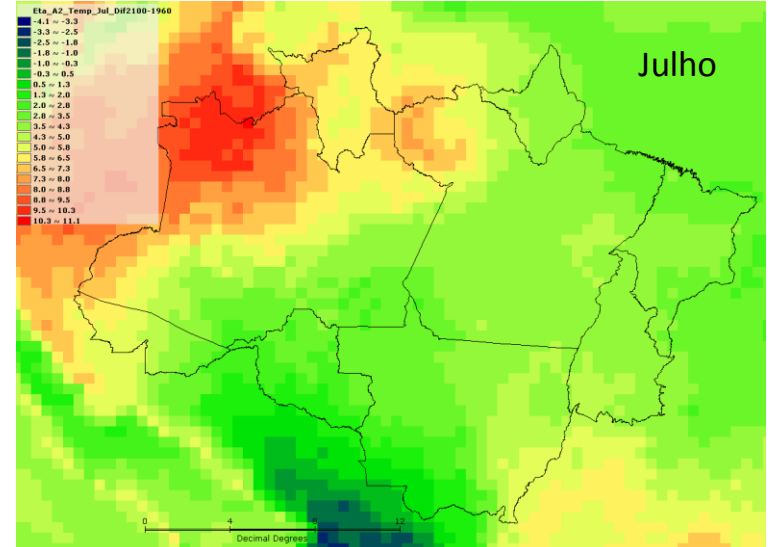
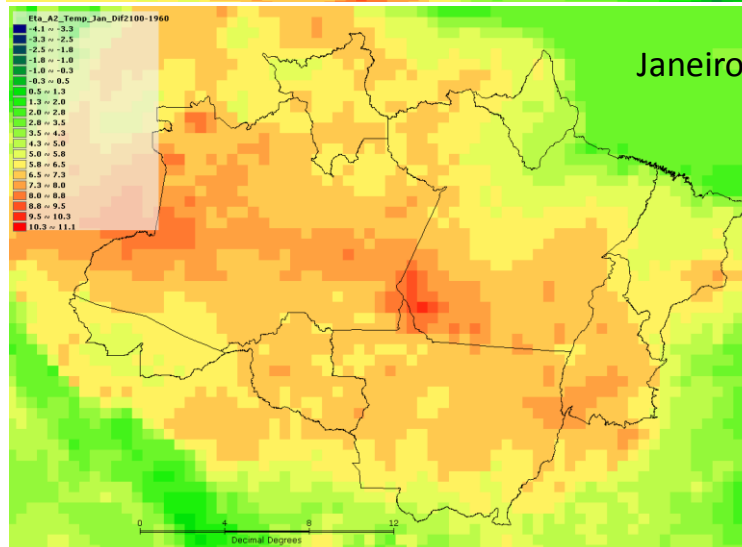
Meses Jan /Julho - (resolução de 50km)

Mudanças Climáticas ?

Precipitação
2100 - 1960

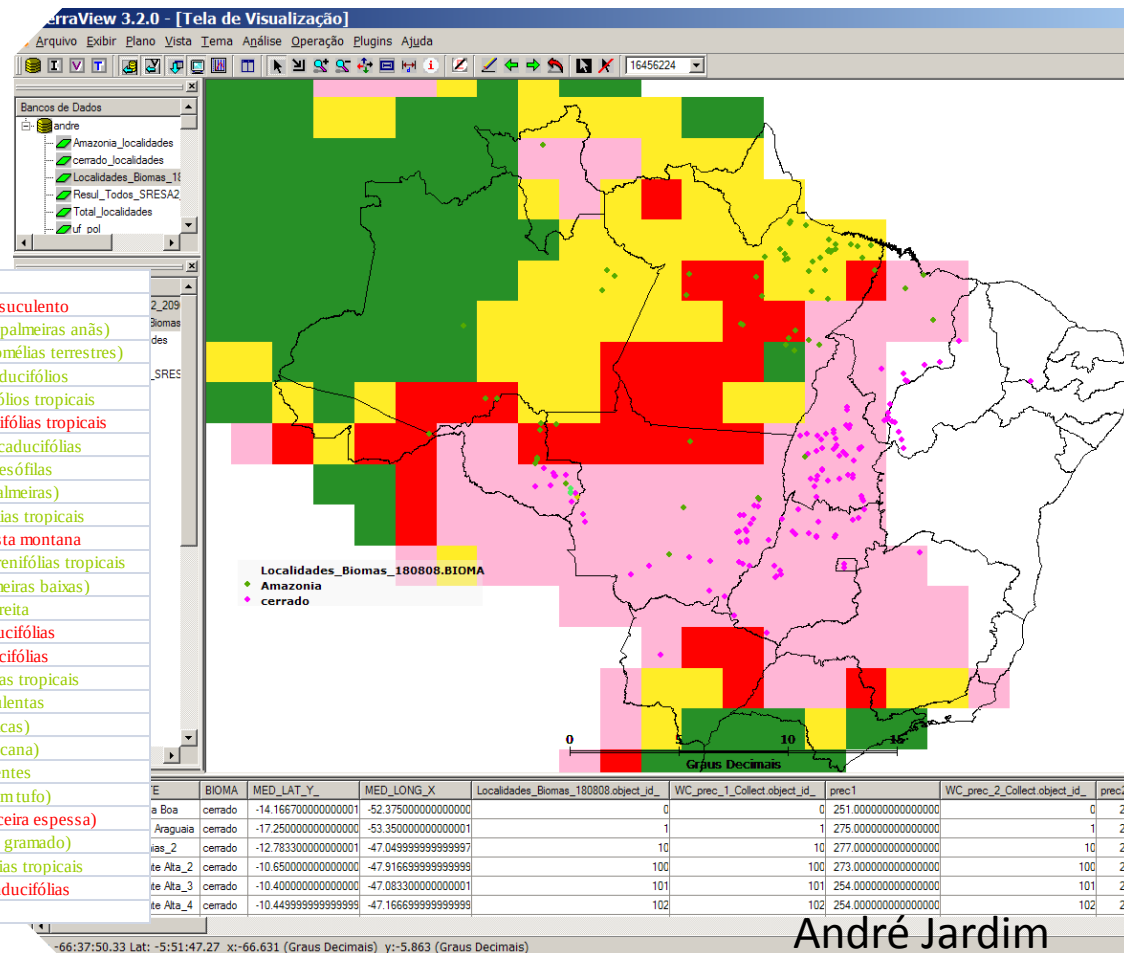
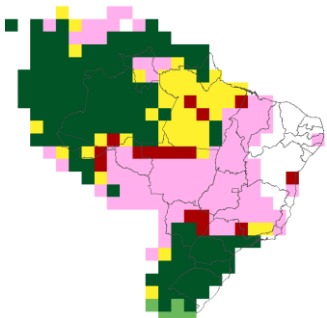


Temperatura
2100 - 1960



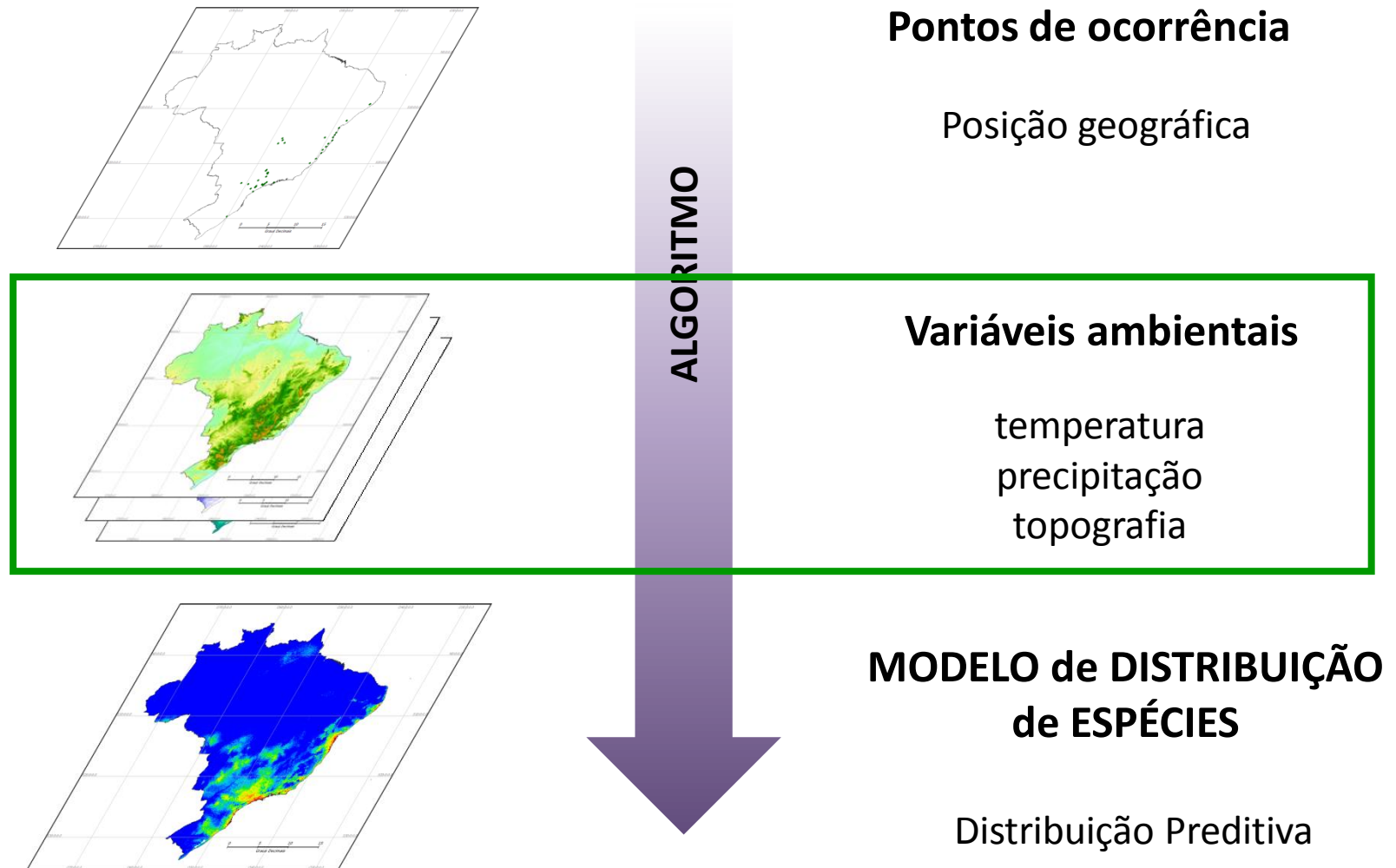
Biodiversidade – BOX model (grupos funcionais)

- Modelagem baseada em formas de vida – Eugene BOX model
- Contact Amazon Forest / Cerrado



FLORESTA AMAZÔNICA	CERRADO
Arborescentes perenifólias	Arborescentes de tronco suculento
Arbustos em roseta mesófilos (palmeiras anãs)	Arbustos em roseta mesófilos (palmeiras anãs)
Arbustos em roseta xerófilos (bromélias terrestres)	Arbustos em roseta xerófilos (bromélias terrestres)
Arbustos espinhentos caducifólios	Arbustos espinhentos caducifólios
Arbustos latifoliados perenifólios tropicais	Arbustos latifoliados perenifólios tropicais
Árvores baixas latifoliadas caducifólias	Árvores anãs latifoliadas perenifólios tropicais
Árvores caducifólias mesófilas	Árvores baixas latifoliadas caducifólias
Árvores caducifólias xerófilas	Árvores caducifólias mesófilas
Árvores de floresta pluvial tropical	Árvores palmiformes (palmeiras)
Árvores palmiformes (palmeiras)	Árvores microfilas perenifólios tropicais
Árvores microfilas perenifólios tropicais	Árvores pequenas de floresta montana
Árvores pequenas latifoliadas perenifólios tropicais	Árvores pequenas latifoliadas perenifólios tropicais
Árvores perenifólias de região temperada quente	Arvoretas palmiformes (palmeiras baixas)
Arvoretas palmiformes (palmeiras baixas)	Epífitas de folha estreita
Epífitas de folha estreita	Epífitas latifoliadas caducifólias
Ervas latifoliadas perenifólios tropicais	Ervas latifoliadas caducifólias
Ervas latifoliadas suculentas	Ervas latifoliadas perenifólios tropicais
Gramíneas altas (típicas)	Ervas latifoliadas suculentas
Gramíneas altas (tipo cana)	Gramíneas altas (típicas)
Gramíneas arborescentes	Gramíneas altas (tipo cana)
Gramíneas pequenas (em tufo)	Gramíneas arborescentes
Gramíneas pequenas (tipo gramado)	Gramíneas pequenas (em tufo)
Hemipífitas	Gramíneas pequenas (em touceira espessa)
Lianas latifoliadas perenifólios tropicais	Gramíneas pequenas (tipo gramado)
Palmeiras trepadeiras	Lianas latifoliadas perenifólios tropicais
Pteridófitas perenifólias	Trepadeiras latifoliadas caducifólias
Trepadeiras latifoliadas perenifólias	

Modelagem de distribuição potencial de espécies (SDM)

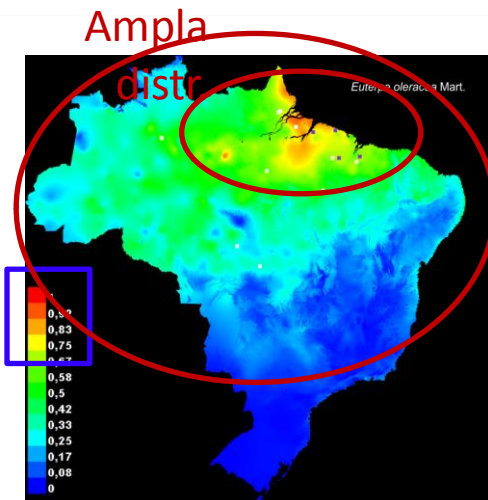
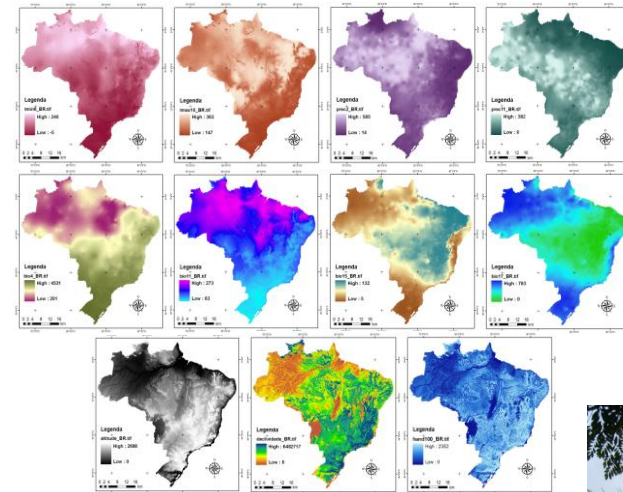
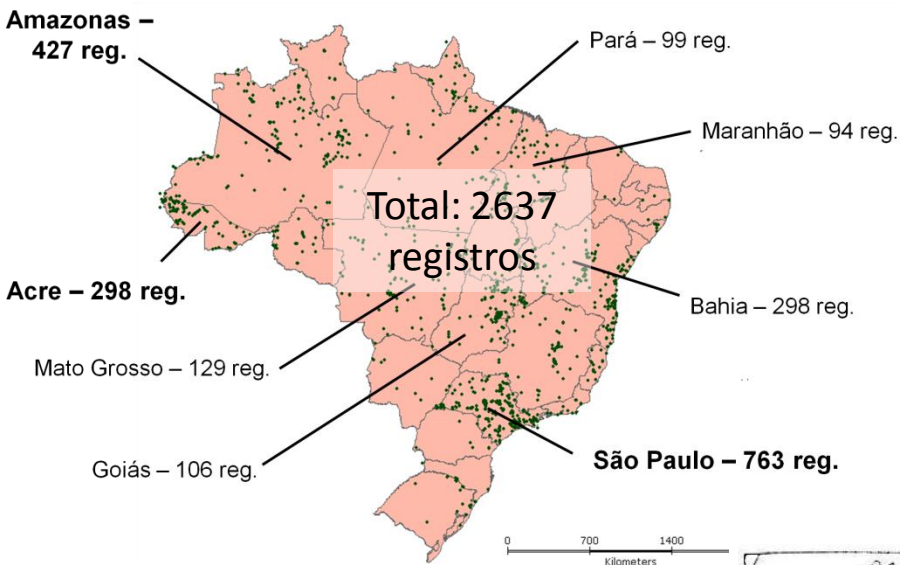


Biodiversidade - SDM



Luciana Arasato

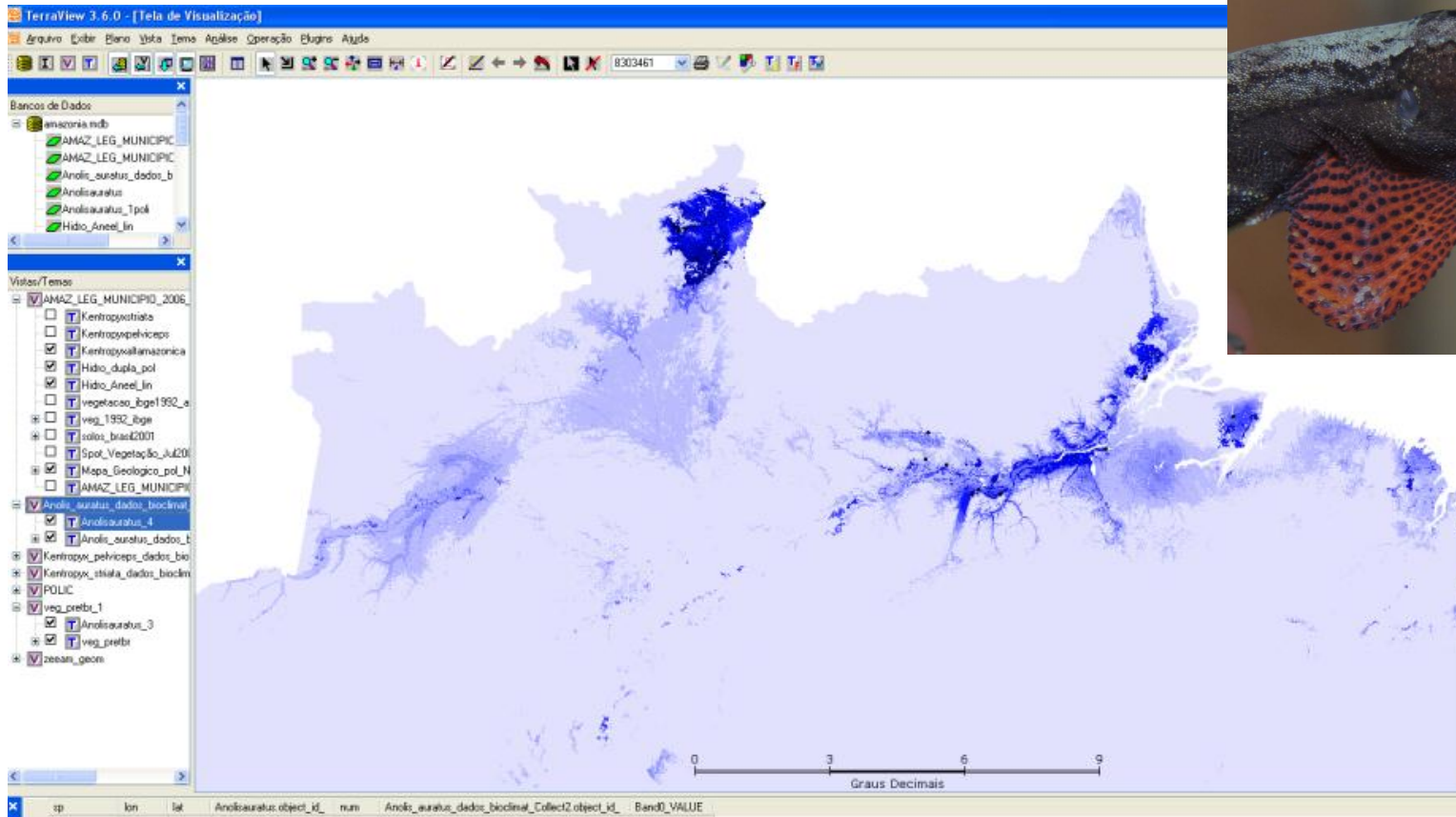
- Baseados em teoria de nicho – Palmeiras no Brasil



Distribuição de *E. oleracea* segundo Henderson et al (1995)

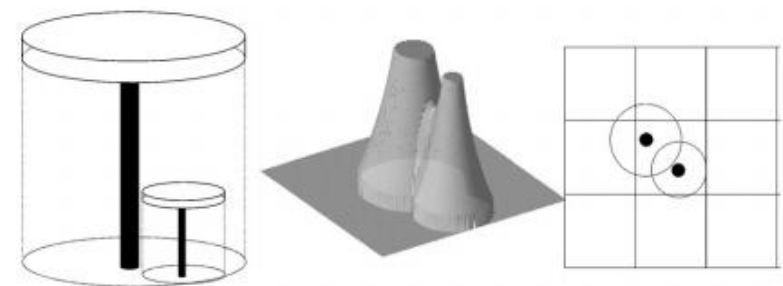
Biodiversidade - SDM

- Baseados em teoria de nicho – Lagartos Amazônicos



- Modelo de competição por luz
Floresta ombrófila Mista – SE Brasil
Modelo – TROLL (TerraME)

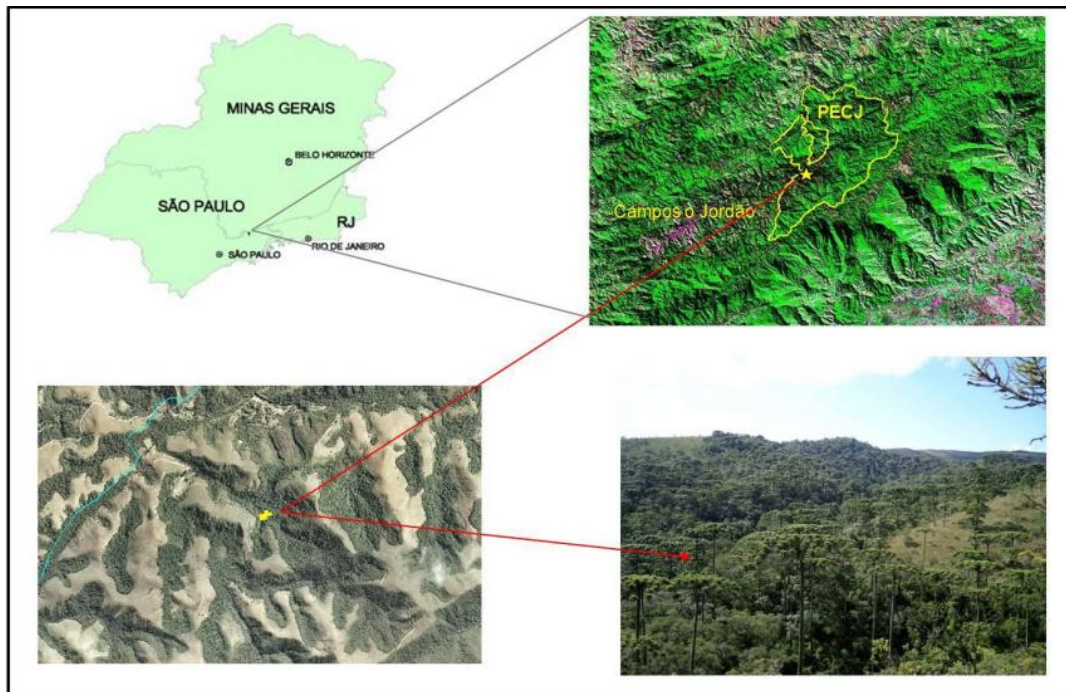
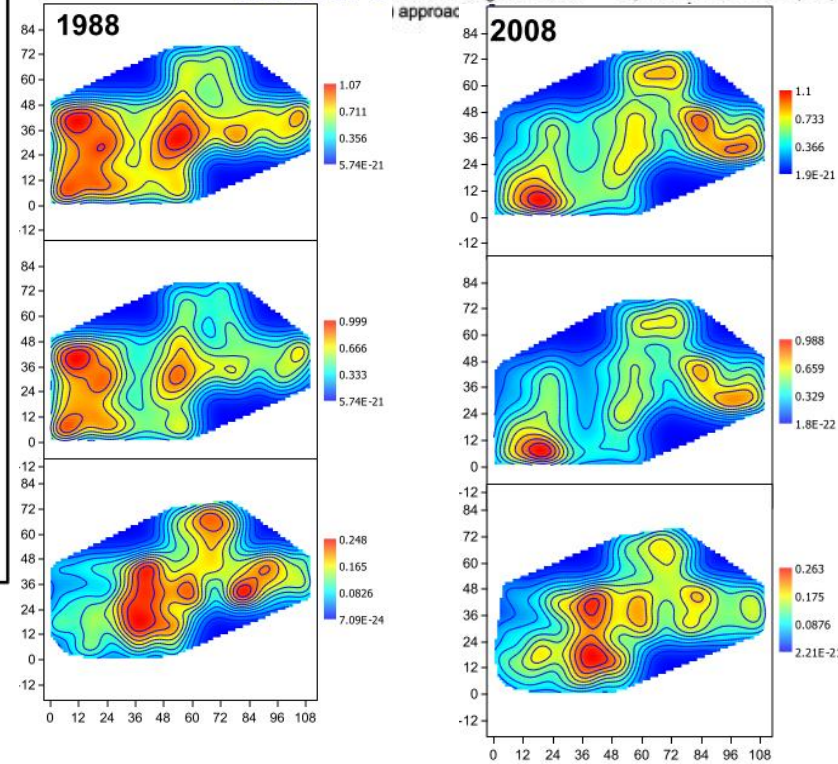
description of two competing trees:



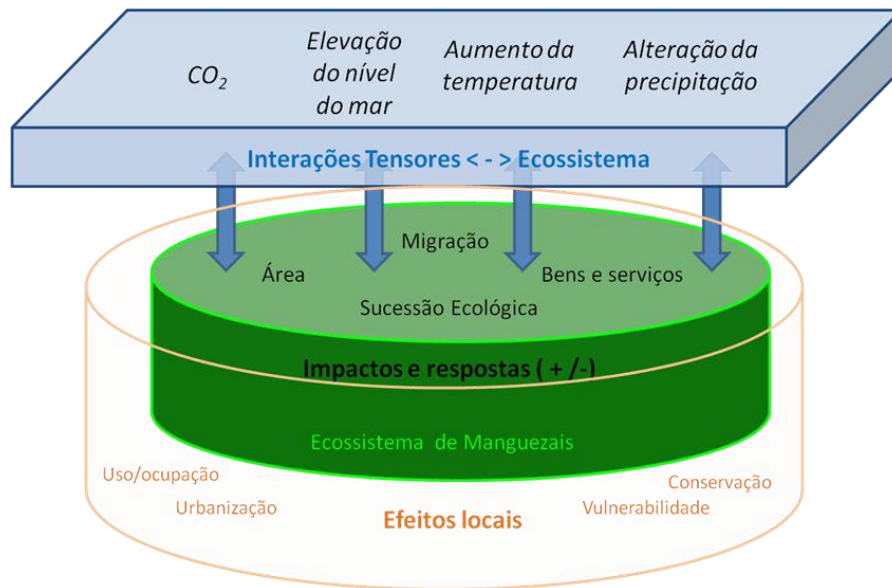
by a 2D model

by the Field of Neighbourhood approach

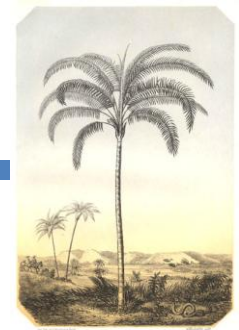
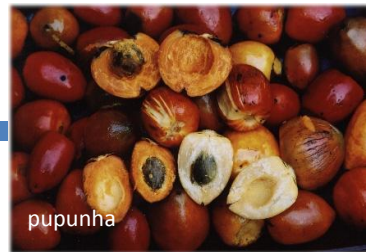
by the Particle-in-Cell (PIC) approach



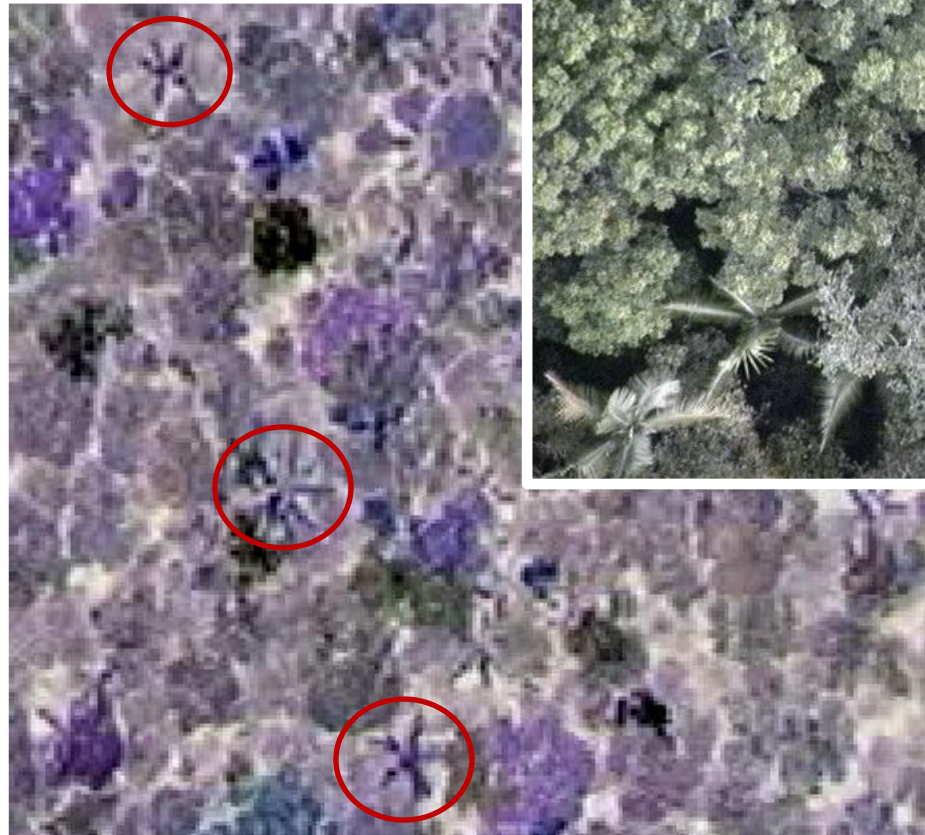
- Modelo de simulação/sucessão ecológica
 - Estudo dos manguezais no Brasil
 - Modelagem TerraME



Palmeiras



- ✓ Sensoriamento Remoto
- ✓ Mata Atlântica



Projetos

Participações:

NOME	Descrição	Agência	Coordenador	aporte
Cenários	Cenários para a Amazônia: Clima, Biodiversidade e Uso da Terra	FINEP	Flavio Luizão	bolsa Cristina B. Costa bolsa Luciana Arasato (?)
Bioma	Impactos das mudanças climáticas nos biomas brasileiros	Petrobrás	Carlos Nobre	bolsa Arimatea/Cristina (2010) 3 computadores
INCT	Projeto INCT- Mudanças Climáticas - Componente Biodiversidade	CNPq e FAPESP	Mercedes Bustamante	diárias / promessa de bolsa
FAPESP - IVA	Assessment of Impacts and Vulnerability to Climate Change in Brazil and strategies for Adaptation options-IVA - C3. Case Study 1: Studies on vulnerability to climate change and indicators of vulnerability and impacts in the Paraíba do Sul Valley	FAPESP	Marengo (INPE) Gilberto Fisch, IAE/CTA	suporte campo (Diana/Luciana) Impressora ou Notebook (?)
GEOMA	Lagartos Amazônicos	FINEP - MCT	Tereza Ávila Pires (MPEG)	Campo e tese Marco



Publicações

Desde 2007....

4 Teses

Luciana Satiko Arasato. Contribuição da modelagem espacial para o estudo de palmeiras: a *Euterpe edulis* Mart. na Mata Atlântica e a família Arecaceae no Brasil. 2011. MsC SR- INPE

Arimatêa de Carvalho Ximenes. Mapas auto-organizáveis para identificação de ecorregiões no interflúvio Madeira-Purus: Uma abordagem da Biogeografia Ecológica. 2008. MsC SR- INPE

Fabio Iwashita. Sensibilidade de modelos de distribuição de espécies a erros de posicionamento de dados de coleta. 2007. MsC SR- INPE

Karla Donato Fook. WBCMS - a service oriented Web architecture for enhancing collaboration in biodiversity: the case of species distribution modelling community. 2009. Doutorado CAP- INPE

6 Artigos - Revistas Publicados (+ 2 em revisão)

KAMINO, L. H. Y. ; STEHMANN, J. R. ; AMARAL, S. ; MARCO JR, P. ; RANGEL, T. F. ; SIQUEIRA, M. F. ; GIOVANNI, R. ; HORTAL, J. . Challenges and perspectives for species distribution modelling in the neotropics. *Biology Letters* (Print), v. 1, p. doi:10.1098/rsb, 2011.

XIMENES, A. C. ; AMARAL, S. . Predição de parâmetros estruturais de florestas tropicais a partir de técnicas de Transformada de Fourier e delineação manual de copas aplicadas em imagens de alta resolução espacial. *Caminhos de Geografia* (UFU), v. 11, p. 202-207, 2010.

XIMENES, A. C. ; AMARAL, S. ; VALERIANO, D. M. . O conceito de ecorregião e os métodos utilizados para o seu mapeamento. *Geografia* (Rio Claro. Impresso), v. 35, p. 219-226, 2010.

FOOK, K. D. ; AMARAL, S. ; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira ; CAMARA, Gilberto ; XIMENES, A. C. ; ARASATO, L. S. . Making species distribution models available on the web for reuse in biodiversity experiments: euterpe edulis species case study. *Sociedade & natureza* (UFU. Online), v. 21, p. 39-49, 2009.

FOOK, K. D. ; AMARAL, S. ; Vieira Monteiro, Antônio Miguel ; CÂMARA, Gilberto ; Casanova, Marco Antônio ; Amaral, Silvana . Geoweb Services for Sharing Modelling Results in Biodiversity Networks. *Transactions in GIS*, v. 13, p. 379-399, 2009.

OLIVEIRA, F. S. C. ; KAMPEL, M. ; AMARAL, S. . Multitemporal assessment of the geomorphologic evolution of the Restinga of Marambaia, Rio de Janeiro, Brazil. *International Journal of Remote Sensing* (Online), v. 9, p. 5585-5594, 2008.

9 Artigos -Congresso

BEZERRA, D. S. ; NORA, E. L. D. ; AMARAL, S. ; SANTOS, J. G. M. ; CARIDADE, E. O. ; SOUSA, E. R. ; SOUSA, M. O. . Uso de Modelo para a Análise da Relação Demanda urbana/disponibilidade Hídrica no Maranhão Estudo de Caso: A Bacia Hidrográfica do Rio Munin. In: XV SBSR, 2011, Curitiba. SJC: INPE, 2011. p. 5686-5693.

XIMENES, A. C. ; AMARAL, S. . Mapeamento das Ecorregiões do Distrito Florestal Sustentável da BR-163 na Amazônia Brasileira com uso de redes neurais. In: XV SBSR, 2011, Curitiba. SJC: INPE, 2011. INPE, 2011. p. 3094-3102.

ARASATO, L. S. ; AMARAL, S. ; RENNÓ, C. D. . Detecting individual palm trees (Arecaceae family) in the Amazon rainforest using high resolution image classification. In: XV SBSR, 2011, Curitiba. SJC: INPE, 2011: INPE, 2011. p. 7628-7635.

ARASATO, L. S. ; AMARAL, S. ; RENNÓ, C. D. . DETECÇÃO DE MUDANÇA A PARTIR DE ANÁLISE MULTI-SENSOR NO DOMÍNIO DA FLORESTA ATLÂNTICA. In: IX Seminário de Atualização em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas Aplicados à Engenharia Florestal, 2010, Curitiba, PR. IX Seminário de Atualização em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas Aplicados à Engenharia Florestal, 2010.

ARASATO, L. S. ; AMARAL, S. ; XIMENES, A. C. . Densidade de drenagem e HAND (Height Above the Nearest Drainage) do SRTM para modelagem de distribuição de espécie de palmeiras no Brasil. In: XIV SBSR, 2009, Natal. , 14., 2009.

XIMENES, A. C. ; AMARAL, S. ; ARCOVERDE, G. F. B. ; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira . Redes neurais para a seleção de variáveis ambientais no processo de modelagem de distribuição de espécies na região Norte do Brasil. In: XIV SBSR, 2009, Natal. São José dos Campos : INPE, 2009.

FOOK, K. D. ; AMARAL, S. ; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira ; CAMARA, Gilberto . Sharing executable models through an Open Architecture based on Geospatial Web Services: a Case Study in Biodiversity Modelling. In: GEOINFO, 2008, Rio de Janeiro. Geoinfo, 2008.

AMARAL, S. ; COSTA, C. B. ; RENNÓ, C. D. . Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) improving species distribution models: an example with the neotropical genus *Coccocypselum* (Rubiaceae). In: XIII SBSR, 2007, Florianópolis, 2007.

XIMENES, A. C. ; RIBEIRO, J. R. ; AMARAL, S. . Mapas auto-organizáveis e parâmetros geofísicos para a caracterização da heterogeneidade de paisagens. In: XIII SBSR, 2007, Florianópolis, 2007

Mas a “média” é difícil de calcular 🤖

Biodiversidade – Contribuição para SDM

- Dados sistematizados para SDM (sp distribution modelling)
- Comunidade Biólogos & afins (Rubiaceae, Croton, Poaceae,...)
- <http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/index.php>



Grupo de Modelagem para Estudos da Biodiversidade

- ▶ [Home](#)
- ▶ [Descrição dos Dados](#)
- ▶ [Origem / Fonte / Referência](#)
- ▶ [Extensão Geográfica / Escala](#)
- ▶ [Coordenadas / Datum / Formato](#)
- ▶ [Dados](#)
 - ▶ [Dados Climáticos](#)
 - ▶ [Índice de Walsh](#)
 - ▶ [Mapa de Vegetação](#)
 - ▶ [% Cobertura Arbórea - MODIS](#)
 - ▶ [Mapa de Solos](#)
 - ▶ [Altitude](#)
 - ▶ [Declividade ou Gradiente](#)
 - ▶ [Exposição ou Orientação](#)
 - ▶ [Hand](#)
 - ▶ [Densidade de Drenagem](#)
 - ▶ [Unidades Administrativas](#)
- ▶ [Download](#)
- ▶ [Links Úteis](#)
- ▶ [Referências](#)
- ▶ [Contato](#)

Apresentação

Estudos de modelagem da distribuição de espécies tornaram-se cada vez mais comuns graças ao desenvolvimento de ferramentas computacionais para modelagem de Informação Geográfica (GIS) de acesso livre na internet.

Os requisitos básicos para a maioria dos experimentos de modelagem de distribuição de espécies são: possuir um número mínimo de dados geo-referenciados de ocorrência de uma espécie, e **dados ambientais** que devem estar relacionados à ocorrência na escala apropriada para a análise.

Para facilitar os projetos de pesquisa do grupo sobre modelagem de distribuição de espécies, o INPE, uma base de dados foi sistematizada a partir das diferentes fontes de dados normalmente devem ser acessadas e organizadas para o exercício da modelagem.

É importante salientar que a maioria dos dados, com exceção do HAND e da densidade de drenagem, não foram gerados pelo INPE, mas foram apenas organizados e disponibilizados para que pudessem ser diretamente utilizados nos sistemas de informação geográfica (SPRING e TerraView) e nas principais ferramentas de modelagem de distribuição de espécies disponíveis (Bioclim, openModeller e Maxent).

Estes dados estão descritos em [Descrição dos Dados](#) disponíveis para [Download](#).

Download

Os dados disponíveis para modelagem de distribuição de espécies do grupo da DPI/OBT e recortados para o BRASIL e Amazônia Legal Brasileira são apresentados na tabela abaixo. Para acessar os dados, basta clicar sobre a opção de recorte (Limite) desejada.

Caso queira selecionar apenas algumas **variáveis climáticas** clique [AQUI](#).

DADOS	Limite	
	BRASIL	Amazônia Legal
Arquivo Único	Todos	Todos
Dados Climáticos	Todos	Todos
Índice de Walsh		✓
Mapa de Vegetação	✓	✓
Porcentagem de Cobertura Arbórea - MODIS (Percent Tree Cover)	✓	✓
Mapa de Solos	✓	✓
Altitude	✓	✓
Declividade ou Gradiente	✓	✓
Exposição ou Orientação	✓	✓
HAND (Height Above the Nearest Drainage - distância vertical à drenagem mais próxima)		
	Hand_50	✓
	Hand_100	✓
	Hand_500	✓

Para facilitar SDMs...



- **AMBDATA**

Variáveis Ambientais para Modelagem de Distribuição de Espécies

Departamento de Processamento de Imagens – DPI/INPE

Grupo de Modelagem para Estudos da Biodiversidade

- Variáveis ambientais normalmente usadas para MDE
- Recorte BRASIL e Amazônia Legal
- Dados para download com referências/metadados

S. AMARAL, L. S. ARASATO, C. BESTETTI COSTA, A. C. XIMENES, C. D. RENNO. (*in preparation*)
AMBDATA: Environmental variables for species distribution models (SDMs).
Environmental Modelling & Software.

Disponível em www.dpi.inpe.br/Ambdata



Grupo de Modelagem para Estudos da Biodiversidade

- ▶ [Home](#)
- ▶ [Descrição dos Dados](#)
 - ▶ [Origem/Fonte/Referência](#)
 - ▶ [Extensão Geográfica/Escala](#)
 - ▶ [Coordenadas/Datum/Formato](#)
- ▶ [Dados](#)
 - ▶ [Dados Climáticos](#)
 - ▶ [Índice de Walsh](#)
 - ▶ [Mapa de Vegetação](#)
 - ▶ [% Cobertura Arbórea - MODIS](#)
 - ▶ [Mapa de Solos](#)
 - ▶ [Altitude](#)
 - ▶ [Declividade ou Gradiente](#)
 - ▶ [Exposição ou Orientação](#)
 - ▶ [Hand](#)
 - ▶ [Densidade de Drenagem](#)
 - ▶ [Unidades Administrativas](#)
- ▶ [Download](#)
- ▶ [Links Úteis](#)
- ▶ [Referências](#)
- ▶ [Contato](#)

Apresentação

Estudos de modelagem da distribuição de espécies tornaram-se cada vez mais frequentes graças ao desenvolvimento de ferramentas computacionais para modelagem e aos Sistemas de Informação Geográfica (GIS) de acesso livre na internet.

Os requisitos básicos para a maioria dos experimentos de modelagem de distribuição de espécies são: possuir um número mínimo de dados geo-referenciados de **ocorrência da espécie**, e **dados ambientais** que devem estar relacionados à ocorrência da espécie, numa escala apropriada para a análise.

Para facilitar os projetos de pesquisa do grupo sobre modelagem de distribuição de espécies do INPE, uma base de dados foi sistematizada a partir das diferentes fontes de dados que normalmente devem ser acessadas e organizadas para o exercício da modelagem.

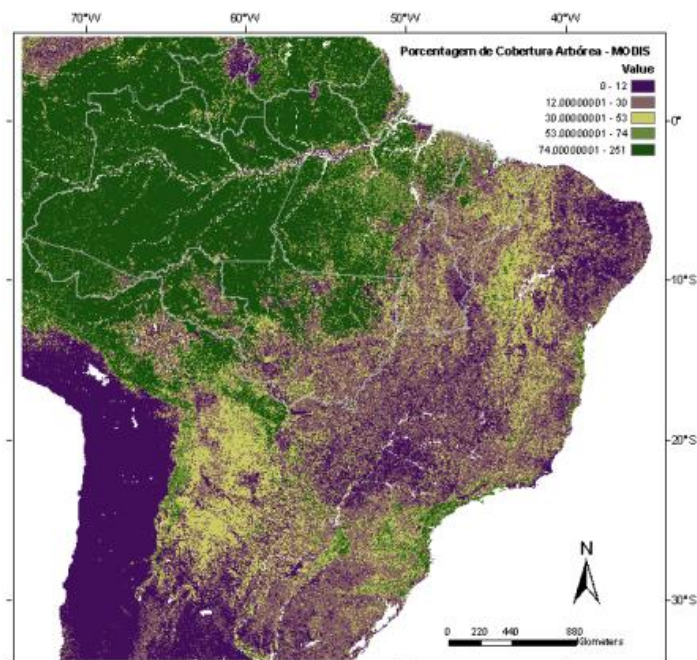
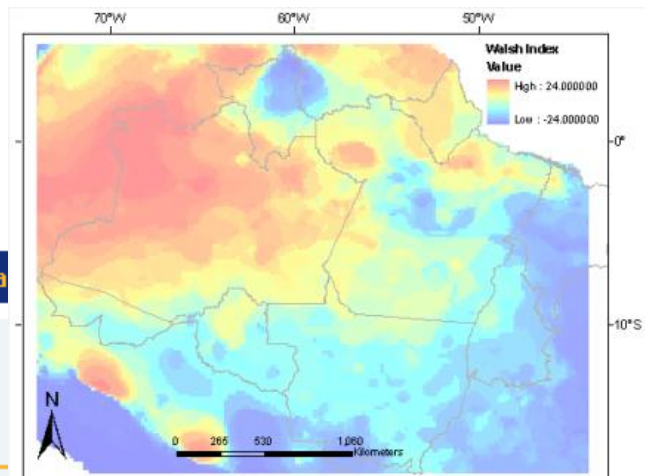
É importante salientar que a maioria dos dados, com exceção do HAND e da densidade de drenagem, não foram gerados pelo INPE, mas foram apenas organizados e recortados para que pudessem ser diretamente utilizados nos sistemas de informação geográfica do INPE (SPRING e TerraView) e nas principais ferramentas de modelagem de distribuição de espécies disponíveis (Bioclim, openModeller e Maxent).

Grupo de Modelagem para Estudos da Biodiversidade

- [Home](#)
- [Descrição dos Dados](#)
- [Origem/Fonte/Referência](#)
- [Extensão Geográfica/Escala](#)
- [Coordenadas/Datum/Formato](#)

Extensão Geográfica / Escala

Dois recortes espaciais foram organizados para o Brasil e para a Amazônia Legal, conforme coordenadas da tabela abaixo:



	Latitude	Longitude
Brasil		
UL	05°16'16.5"N	73°59'16.5"W
LR	33°45'13.5"S	32°23'16.5"W
Amazônia Legal		
UL	05°16'11.65"N	74°00'14.98"W
LR	18°02'44.99"S	43°59'19.3"W

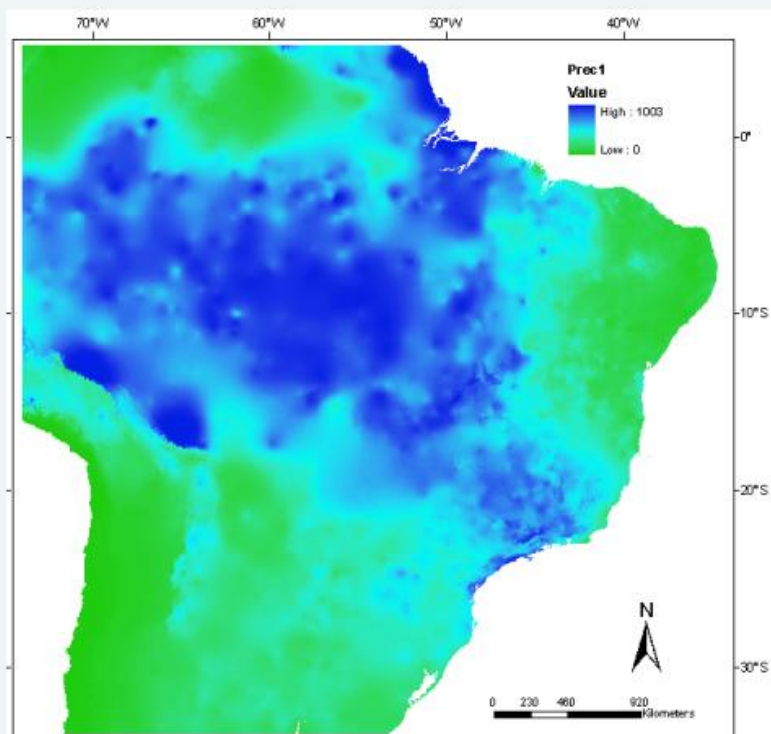
do com a fonte, alguns dados estão disponíveis apenas para a Amazônia Legal.

Seja necessário recortar um subconjunto de dados, para outro recorte geográfico específico, será necessário gerar outro conjunto de variáveis.

Para obter um roteiro com dicas de como fazer recorte de grades, clique [AQUI](#).

Grupo de Modelagem para Estudos da Biodiversidade

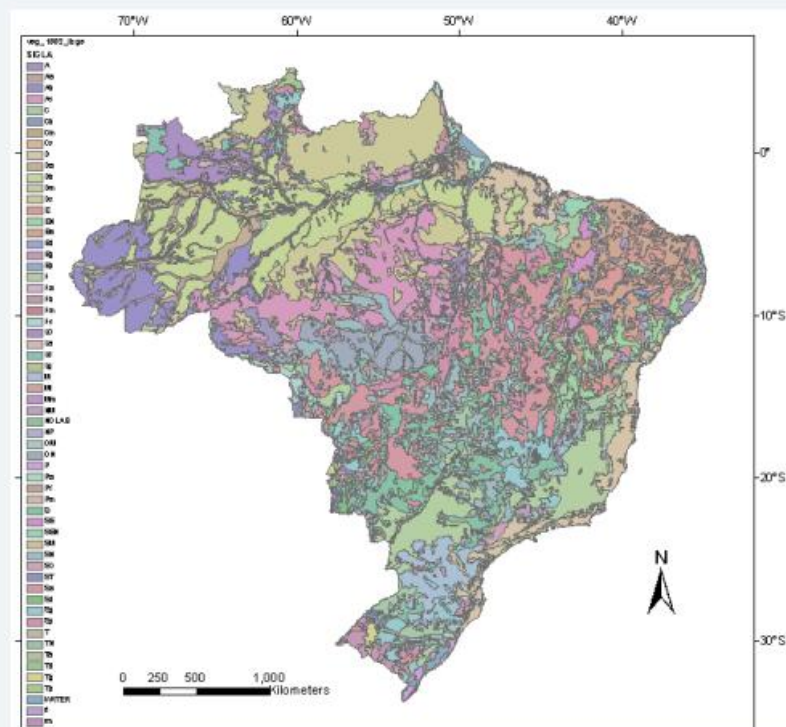
As grades de clima recortadas para o Brasil e Amazônia Legal, correspondem a dados de observação, representativos de 1950 a 2000 e que foram interpolados para a resolução de 30 segundos (~1km). Os valores de temperatura são fornecidos em $^{\circ}\text{C} \times 10$, e os valores de precipitação em mm.



Os dados climáticos estão disponíveis para [download](#) em um único arquivo, ou cada [variável independentemente](#).

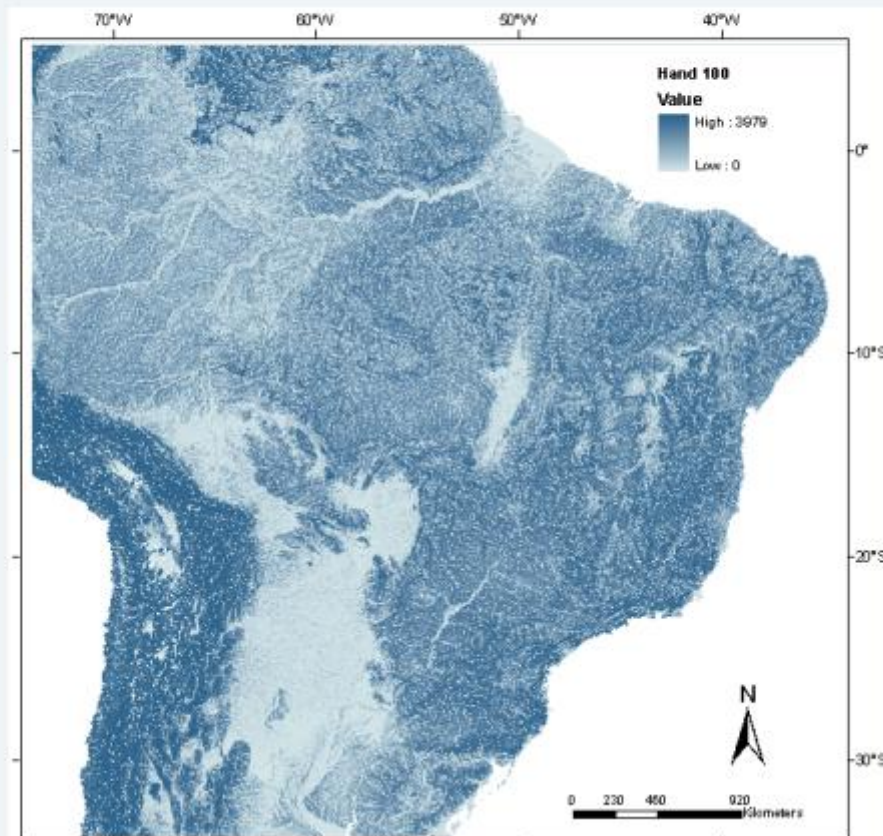
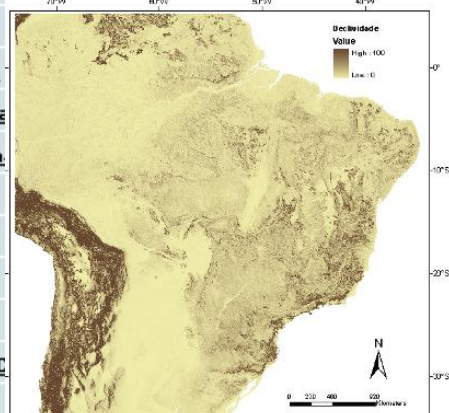
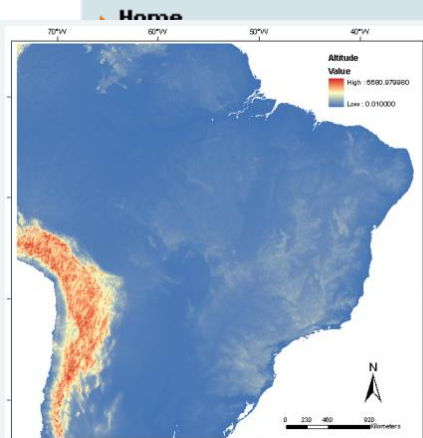
O sistema de classificação da vegetação do RADAMBRASIL reflete a chave aberta de Veloso et al. (1991). Para gerar a grade de vegetação, apenas o atributo LEG_UEG do mapa vetorial de vegetação foi selecionado.

Mapa de vegetação original no formato shapefile para o [Brasil e Amazônia Legal](#).

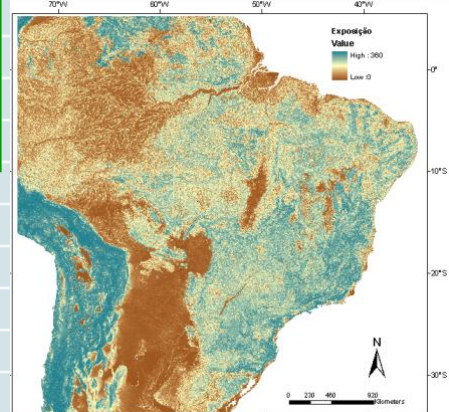


Grupo de Modelagem para Estudos da Biodiversidade

As grades de HAND foram geradas a partir dos dados SRTM, para três limiares (50, 100 e 500) os valores são expressos em metros.



- ▶ Altitude
- ▶ Declividade ou Gradiente
- ▶ Exposição ou Orientação
- ▶ Hand
- ▶ Densidade de Drenagem
- ▶ Unidades Administrativas
- ▶ Download
- ▶ Links Úteis
- ▶ Referências
- ▶ Contato





Grupo de Modelagem para Estudos da Biodiversidade

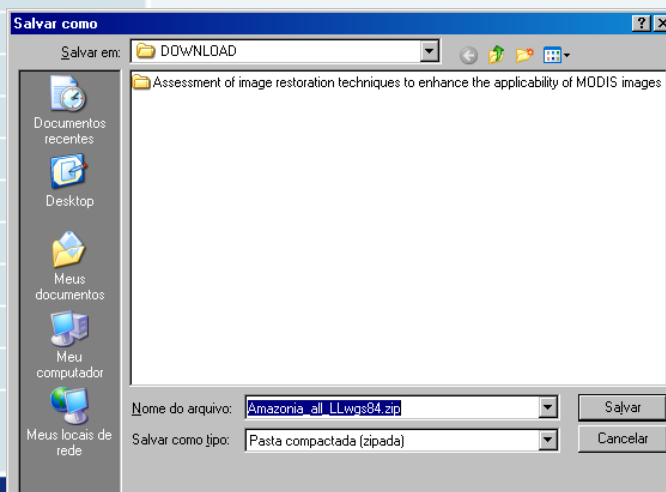
- [Home](#)
- [Descrição dos Dados](#)
 - [Origem / Fonte / Referência](#)
 - [Extensão Geográfica / Escala](#)
 - [Coordenadas / Datum / Formato](#)
- [Dados](#)
 - [Dados Climáticos](#)
 - [Índice de Walsh](#)
 - [Mapa de Vegetação](#)
 - [% Cobertura Arbórea - MODIS](#)
 - [Mapa de Solos](#)
 - [Altitude](#)
 - [Declividade ou Gradiente](#)
 - [Exposição ou Orientação](#)
 - [Hand](#)
 - [Densidade de Drenagem](#)
 - [Unidades Administrativas](#)
- [Download](#)
- [Links Úteis](#)
- [Referências](#)
- [Contato](#)

Unidades Administrativas

Os limites de território – Brasil e Amazôn

Para acessar o arquivo (shapefile) com os
[AQUI](#).

Para acessar o arquivo (shapefile) com o



DADOS	Limite	
	BRASIL	Amazônia Legal
Arquivo Único	Todos	Todos
Dados Climáticos	Todos	Todos
Índice de Walsh		✓
Mapa de Vegetação	✓	✓
Porcentagem de Cobertura Arbórea - MODIS (Percent Tree Cover)	✓	✓
Mapa de Solos	✓	✓
Altitude	✓	✓
Declividade ou Gradiente	✓	✓
Exposição ou Orientação	✓	✓
HAND (Height Above the Nearest Drainage - distância vertical à drenagem mais próxima) *		
Hand_50	✓	✓
Hand_100	✓	✓
Hand_500	✓	✓
Densidade de Drenagem *		
Ddren_1	✓	✓
Ddren_2	✓	✓
Ddren_3	✓	✓
Unidades Administrativas	✓	✓
Máscara **	✓	✓

Considerações

- Linhas de pesquisas/atividades construídas a partir da disponibilidade/oportunidade de recursos humanos e interesses científicos (até o momento)
- Desafio: recursos humanos e financeiros
- Perspectivas: interações com grupos de desenvolvimento de ferramentas de modelagem computacional
- Proposta: inserir o grupo em estratégia institucional para agenda futura de Biodiversidade no INPE (em construção)







A photograph of a man standing on large, mossy rocks in a river, surrounded by dense tropical forest. The man is wearing a black jacket, a white t-shirt, blue jeans, and brown shoes. He is smiling and holding a green folder. The river flows over the rocks, and the background is filled with lush green trees and foliage.

Obrigada!