

# Domínios fitogeográficos brasileiros II: Cerrado, Caatinga e Pampas

unesp



- Os solos e sua influência sobre os tipos de vegetação
  - formações edáficas
  - formações climáticas
  - Formações edafoclimáticas
- Caatinga
- Cerrado
- Pampas



unesp

Clima

Solos

Vegetação

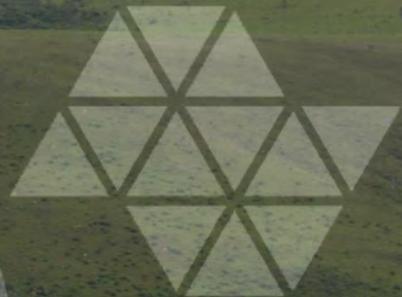


unesp





unesp





unesp





unesp



# MAPA DE SOLOS DO BRASIL



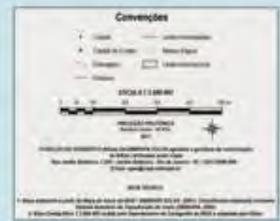
### Legenda Sinótica

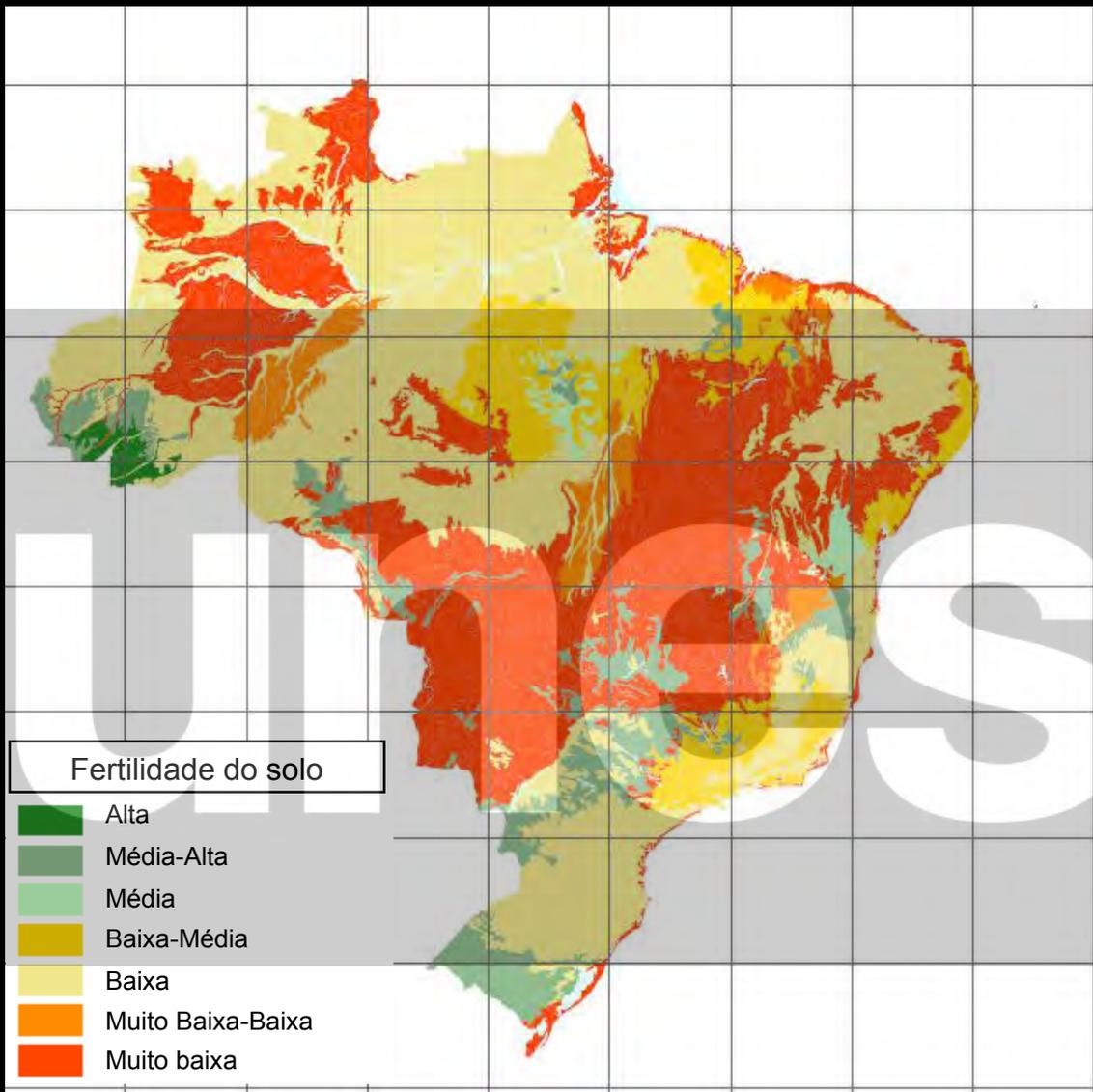
- ARGISSOLOS ACINZENTADOS Distróficos
- ARGISSOLOS AMARELOS Distróficos
- ARGISSOLOS AMARELOS Eutróficos
- ARGISSOLOS VERMELHOS Distróficos
- ARGISSOLOS VERMELHOS Eutróficos
- ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos
- ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Eutróficos
- CAMBISSOLOS HÚMICOS Distróficos
- CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos
- CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Eutróficos
- CAMBISSOLOS HÁPLICOS Periféricos
- CAMBISSOLOS HÁPLICOS Ta Eutróficos
- CHERNOSSOLOS RÉNDZICOS Saprotícos
- CHERNOSSOLOS EBÂNICOS Órticos
- CHERNOSSOLOS AROGLÚVICOS Órticos
- ESPODOSSOLOS FERRUHUMILÚVICOS Hidromórficos
- ESPODOSSOLOS FERRUHUMILÚVICOS Hiperesposos
- ESPODOSSOLOS FERRUHUMILÚVICOS Órticos
- GLEISSOLOS TIOMÓRFICOS Órticos
- GLEISSOLOS SÁLICOS Sódicos
- GLEISSOLOS SÁLICOS Órticos
- GLEISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos
- GLEISSOLOS HÁPLICOS Ta Distróficos
- GLEISSOLOS HÁPLICOS Ta Eutróficos
- GLEISSOLOS HÁPLICOS Ta Eutróficos

### Legenda Sinótica

- LATOSSOLOS BRUNOS Distróficos
- LATOSSOLOS AMARELOS Distróficos
- LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos
- LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos
- LATOSSOLOS VERMELHOS Eutróficos
- LATOSSOLOS VERMELHOS Eutróficos
- LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos
- LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Eutróficos
- LUVISSOLOS CRÔNICOS Pálidos
- LUVISSOLOS CRÔNICOS Órticos
- NEOSSOLOS LÍTÓVICOS Distróficos
- NEOSSOLOS LÍTÓVICOS Eutróficos
- NEOSSOLOS FLÚVICOS Tb Distróficos
- NEOSSOLOS FLÚVICOS Tb Eutróficos
- NEOSSOLOS FLÚVICOS Ta Eutróficos
- NEOSSOLOS REGOLÍTICOS Distróficos
- NEOSSOLOS REGOLÍTICOS Eutróficos
- NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Hidromórficos
- NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Órticos
- NITOSSOLOS VERMELHOS Distróficos
- NITOSSOLOS VERMELHOS Eutróficos
- NITOSSOLOS HÁPLICOS Distróficos
- NITOSSOLOS HÁPLICOS Eutróficos
- ORGANOSSOLOS HÁPLICOS Hâmicos
- PLANOSSOLOS NATRÍCOS Órticos
- PLANOSSOLOS HÁPLICOS Distróficos
- PLANOSSOLOS HÁPLICOS Eutróficos
- PLINTOSSOLOS PÉTRICOS Concrecionários
- PLINTOSSOLOS HÁPLICOS Distróficos
- VERTISSOLOS HIDROMÓRFICOS Órticos
- VERTISSOLOS EBÂNICOS Carbonáticos
- VERTISSOLOS EBÂNICOS Órticos
- VERTISSOLOS HÁPLICOS Órticos
- OUTRAS ÁREAS
- DN - Dunas

### Convenções





Solos brasileiros são caracterizados por terem baixa fertilidade

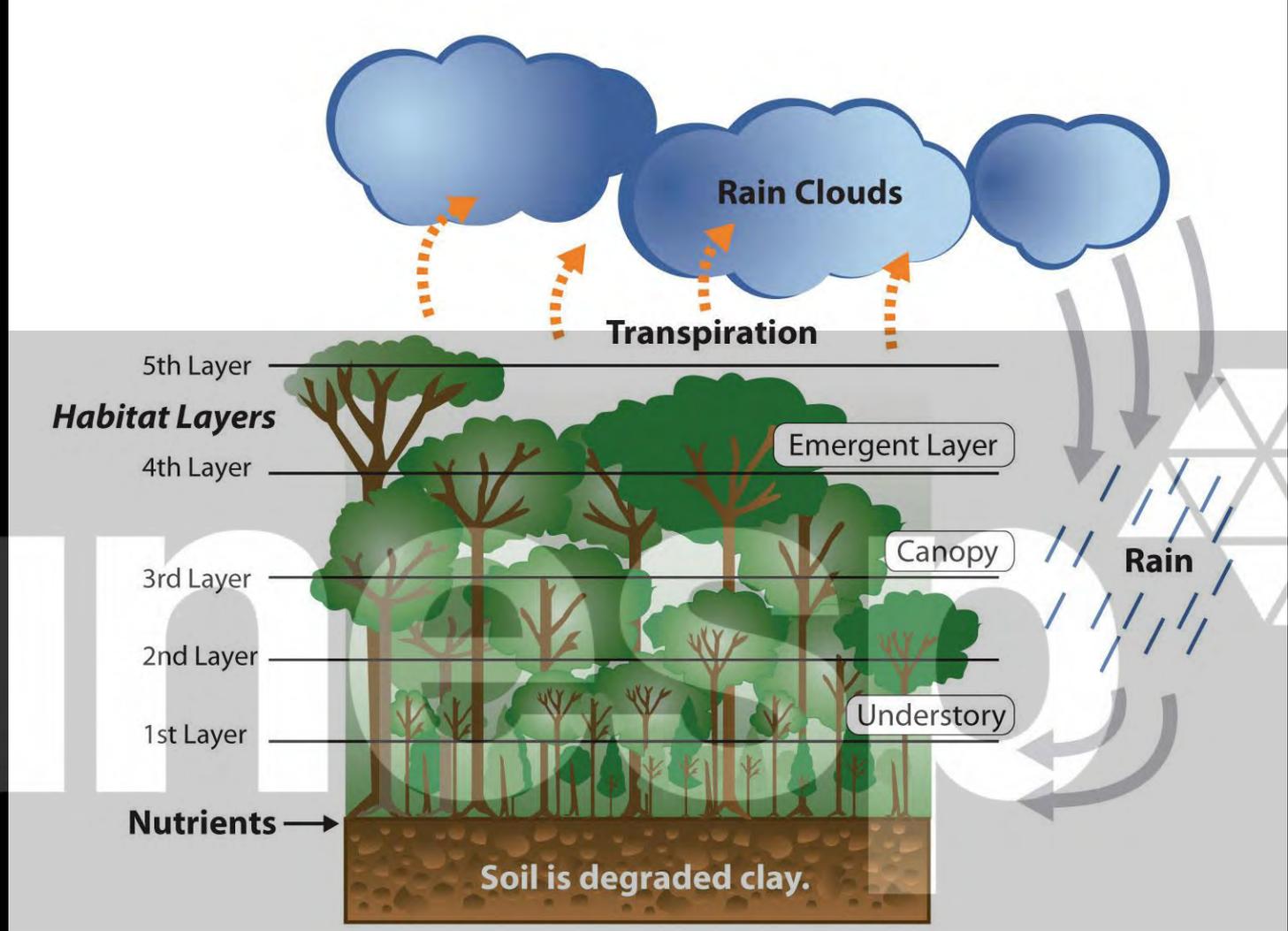
Mapa de fertilidade dos solos do Brasil

FONTE: Embrapa (1980)

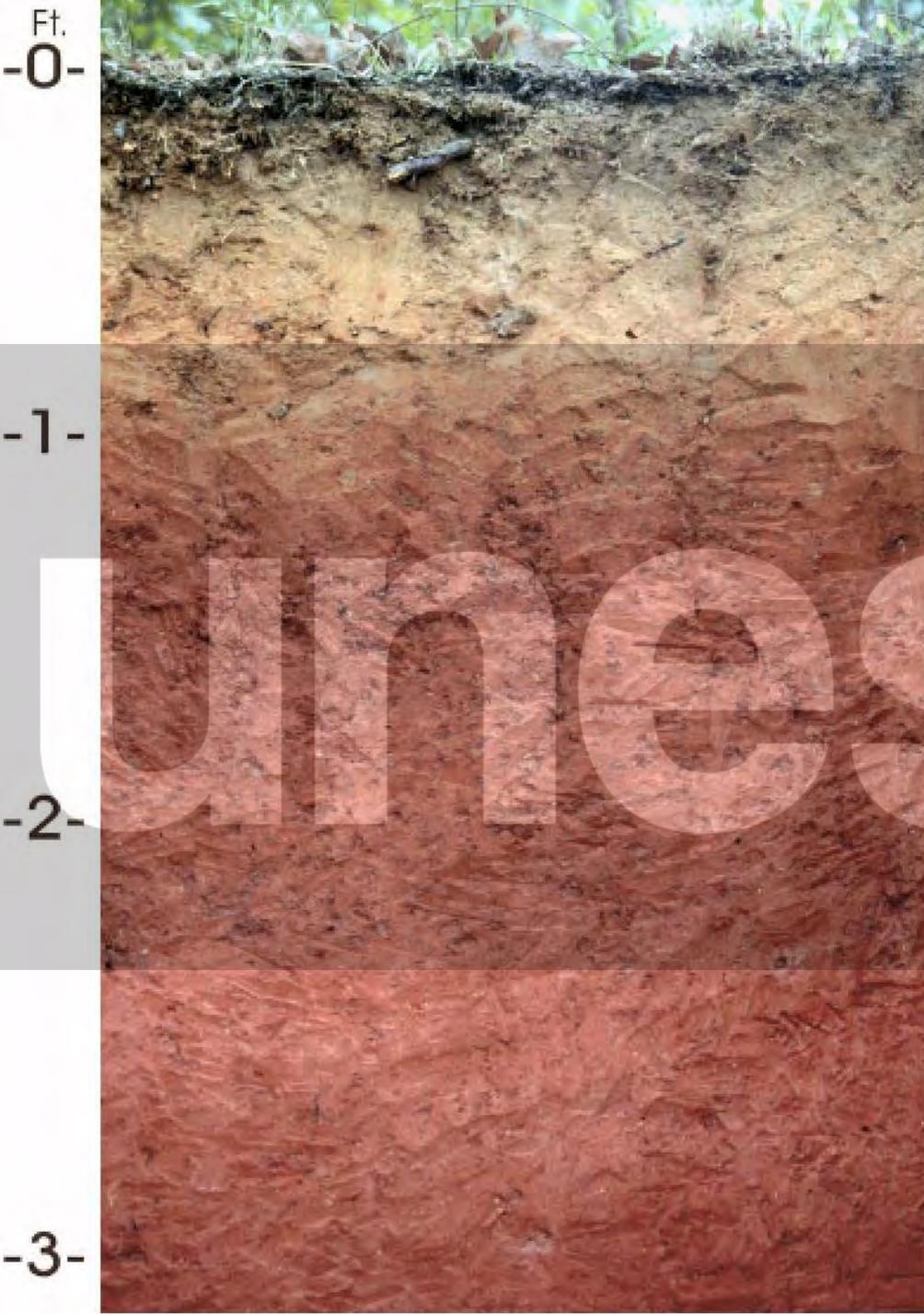
**Tipos vegetacionais climáticos:** tipo de vegetação influenciado predominantemente pelo clima

Exemplo: Florestas tropicais pluviais





Floresta Amazônica – elevada pluviosidade é um fator determinante para a pobreza dos solos – lixiviação  
 Os nutrientes do solo residem na camada superficial



# Florestas Pluviais Tropicais

Mesmo com solos pobres, a floresta se mantém devido ao clima favorável:

- 1.
- 2.
- 3.



**Tipos vegetacionais edáficos:** tipo de vegetação influenciado predominantemente pelos solos

Exemplos: campos, florestas paludosas (solos encharcados), restingas



Caxetal

*Tabebuia cassinoides*



Restinga

Gradiente de salinidade e disponibilidade de água e nutrientes



**Tipos vegetacionais edáfoclimáticos:** tipo de vegetação influenciado pelos solos e clima

Exemplos: Caatinga, Cerrado, Florestas Secas (afloramentos de calcário)



Caatinga – clima sazonal seco e solos secos

Vegetação marcada por longos períodos de seca, baixa pluviosidade e solos desprovidos de água



Cerrado – clima sazonal, solos pobres porém úmidos

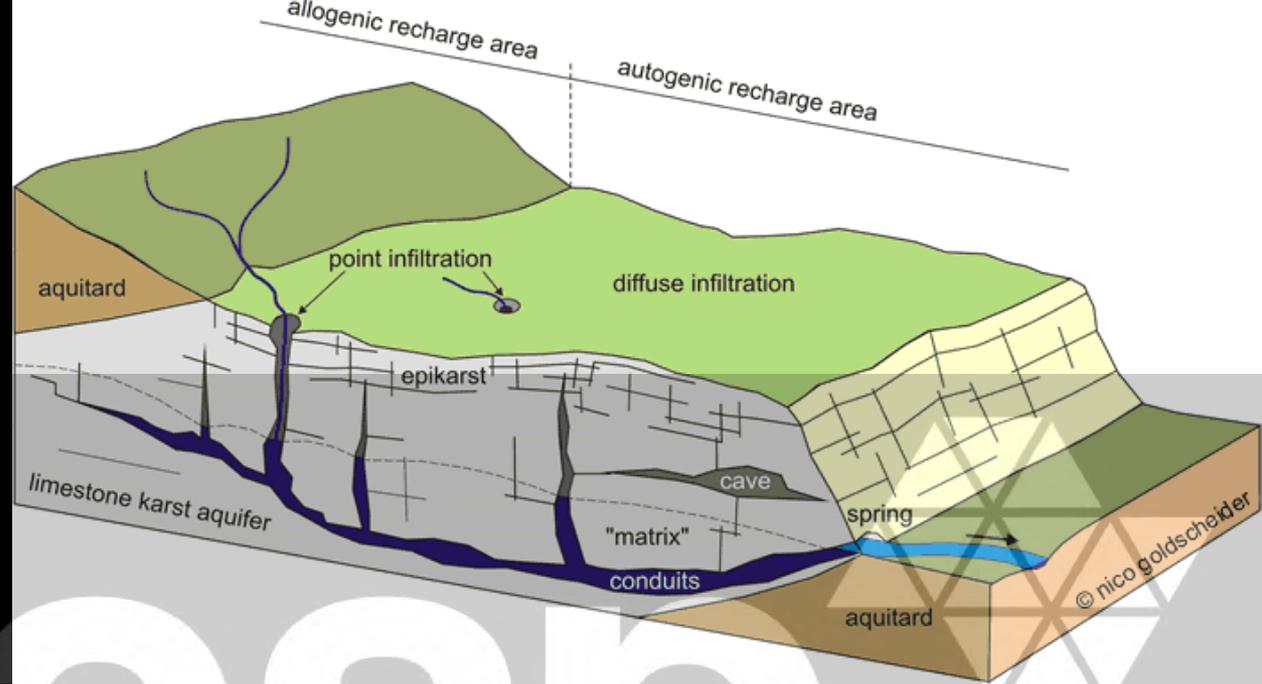
Vegetação marcada por períodos de seca bem definidos e solos capazes de éter umidade nas camadas mais profundas



# Florestas Secas (afloramentos de calcário)

Baixa pluviosidade, solos secos

Água esta disponível a grandes profundidades



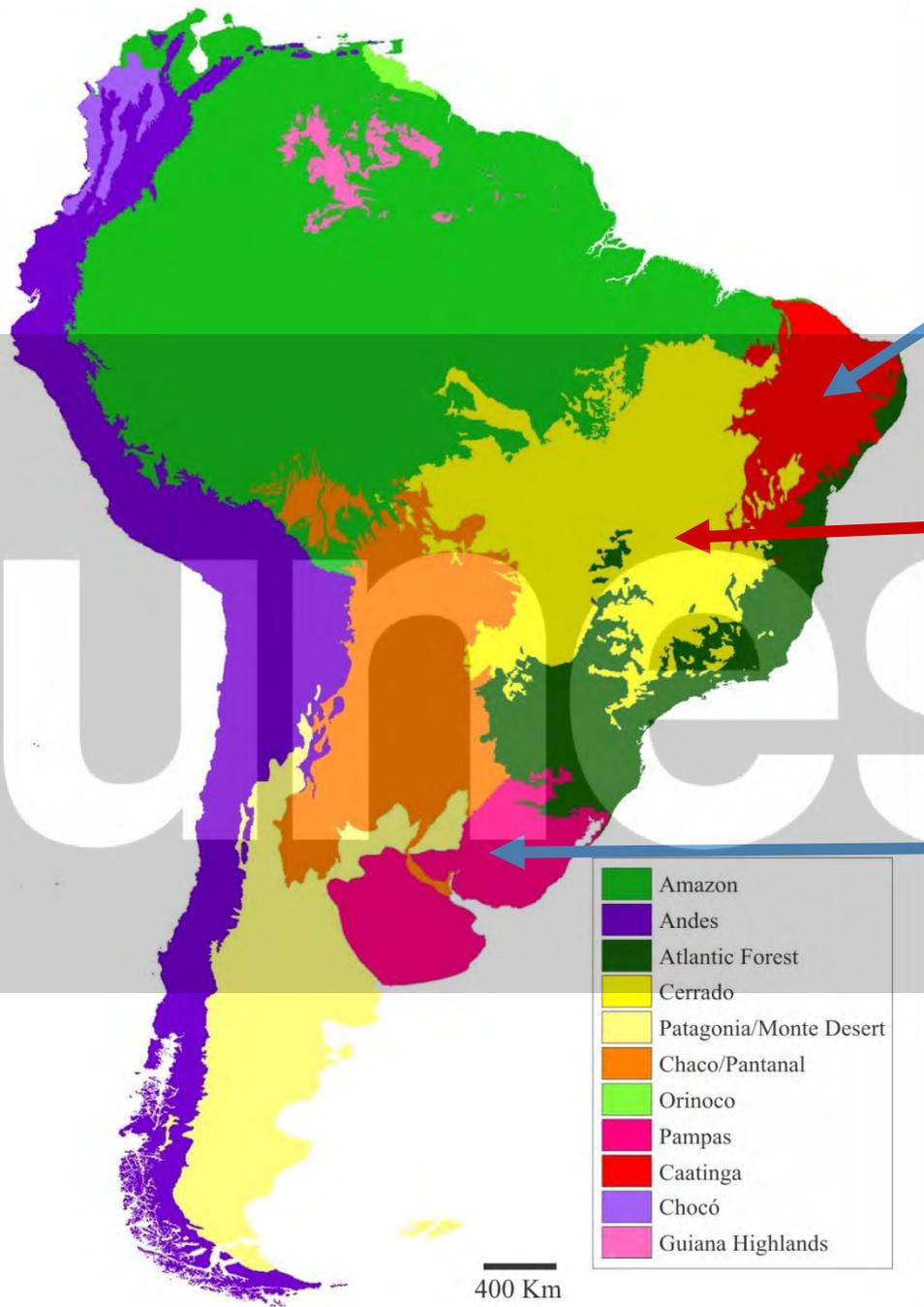
# Formações vegetais abertas (Caatinga, Cerrado e Pampas)

## Características comuns:

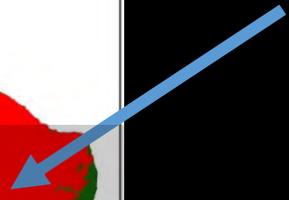
- Alta sazonalidade
- Períodos de seca bem marcados
- Disponibilidade de água nos solos (solos rasos ou secos)
- Fertilidade dos solos (altas concentrações de Al)

*Cavanillesia arborea*





Caatinga



Cerrado



Pampas



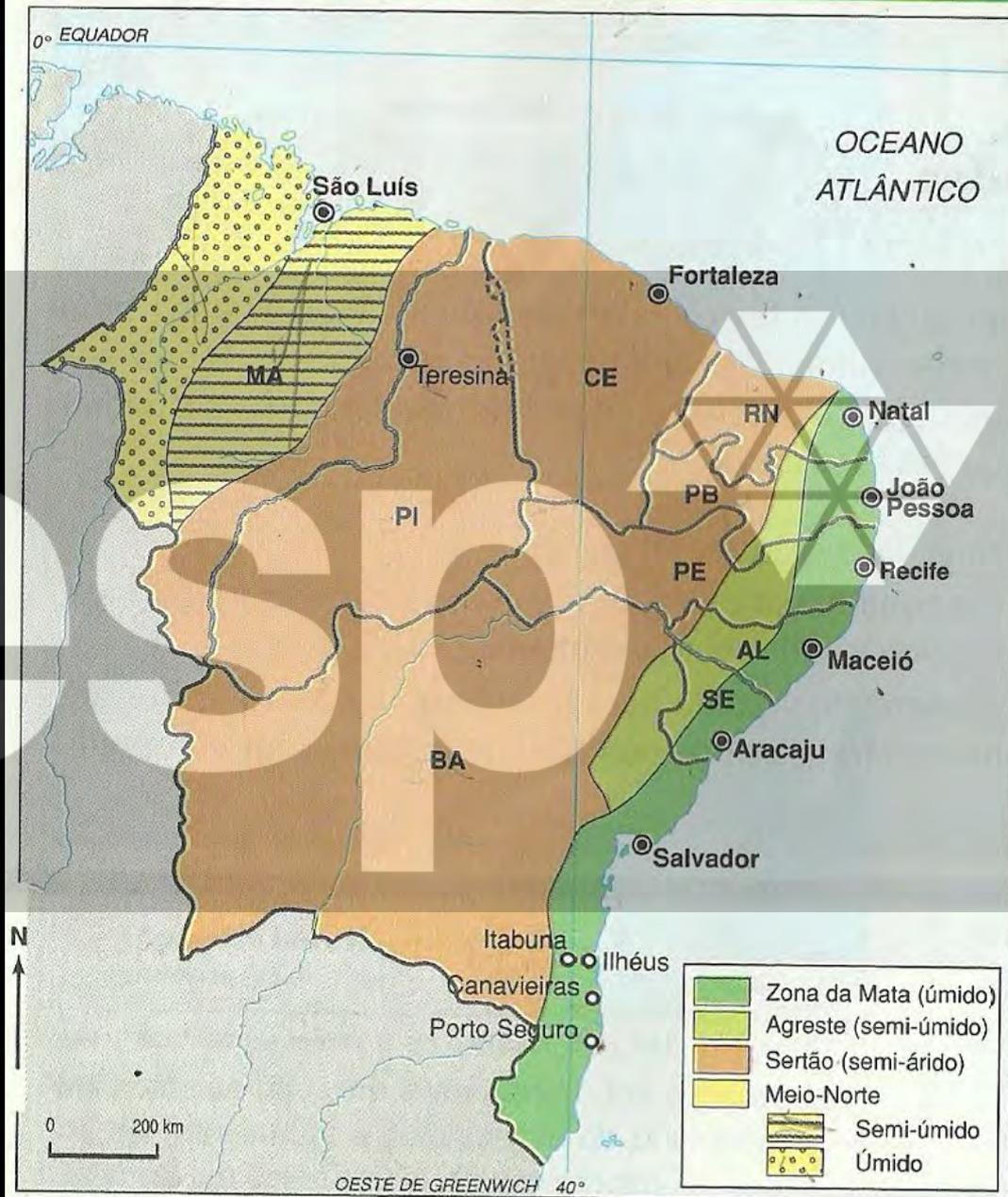
# Caatinga

- 720,000 km<sup>2</sup>
- Solos férteis, porém secos
- Longos períodos de seca e baixa pluviosidade: 268 - 800 mm/ano
- Existe apenas um rio perene (São Francisco)
- Vegetação xérica:
  - maior parte das árvores é decidua
  - grande quantidade de plantas suculentas (Cactacea e Bromeliaceae)
  - maior parte das espécies herbáceas é anual



unesp

## NORDESTE: ZONAS OU SUB-REGIÕES NATURAIS



Fonte: ANDRADE, Manoel Correia de. *A terra e o homem no Nordeste*. São Paulo, Brasiliense, s/d. p. 21.

## Caatinga

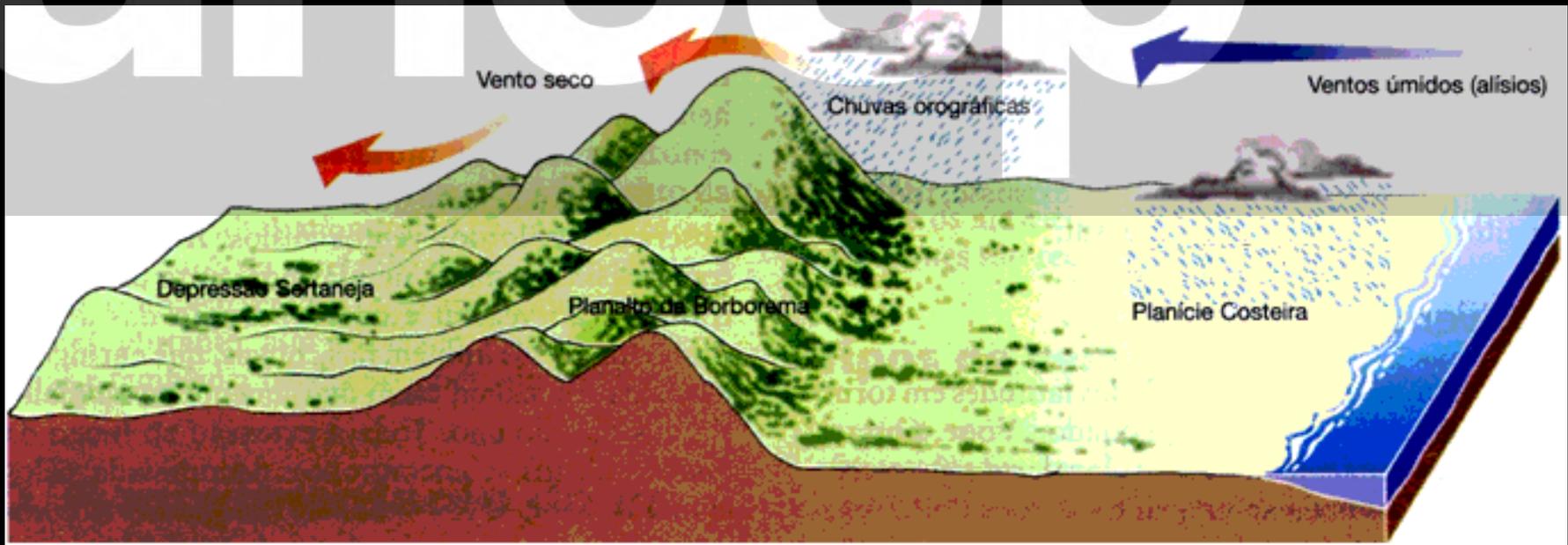
Transição entre Floresta Atlântica e Caatinga é influenciada pela disponibilidade de água e sazonalidade

Umidade trazida do oceano fica retida nas serras da região litorânea  
Caatinga é afetada pelo fenômeno da “Sombra de Chuva”



Caatinga

Floresta Atlântica



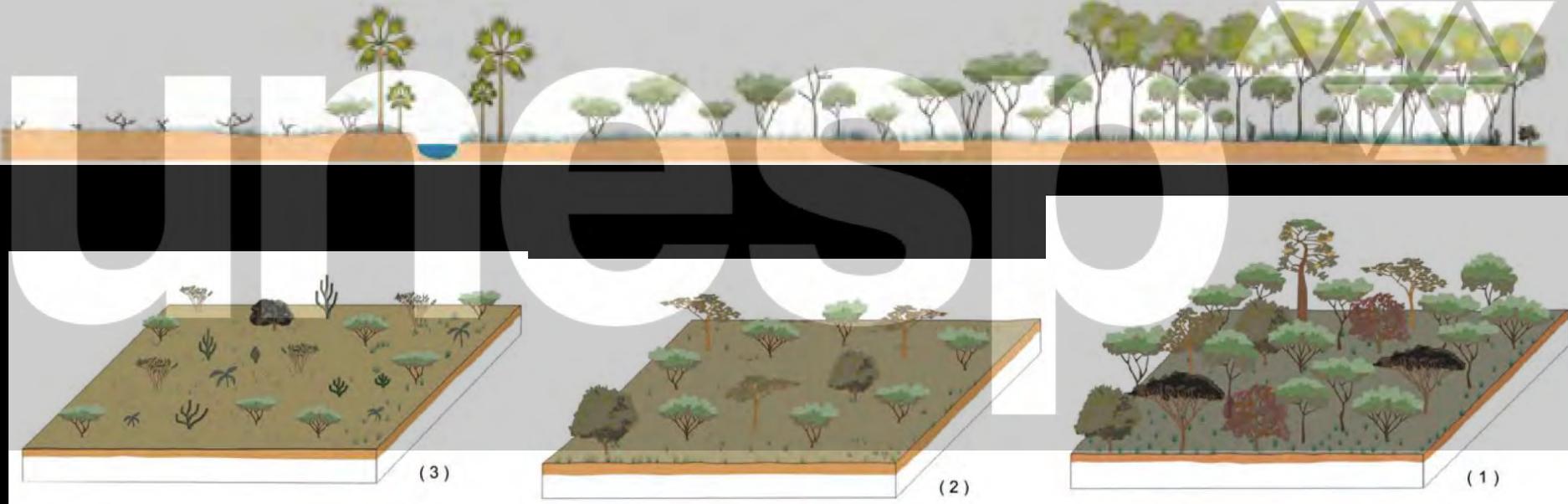
# Caatinga

Mosaico de diferentes tipos de vegetação  
Influenciados pela disponibilidade de água

Caatinga  
gramineo-lenhosa

Caatinga arbustiva

Caatinga arbórea



Interior



Litoral

Maiores níveis de umidade  
Aumento da diversidade



# Caatinga

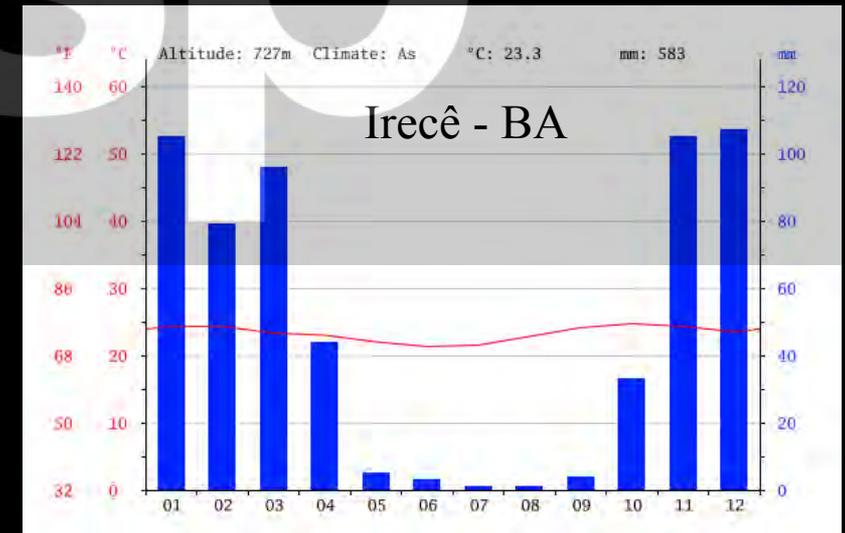
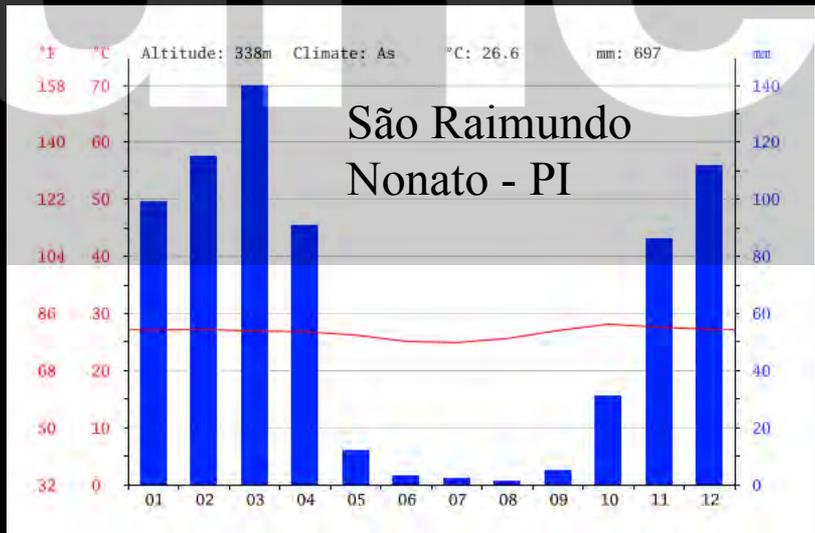
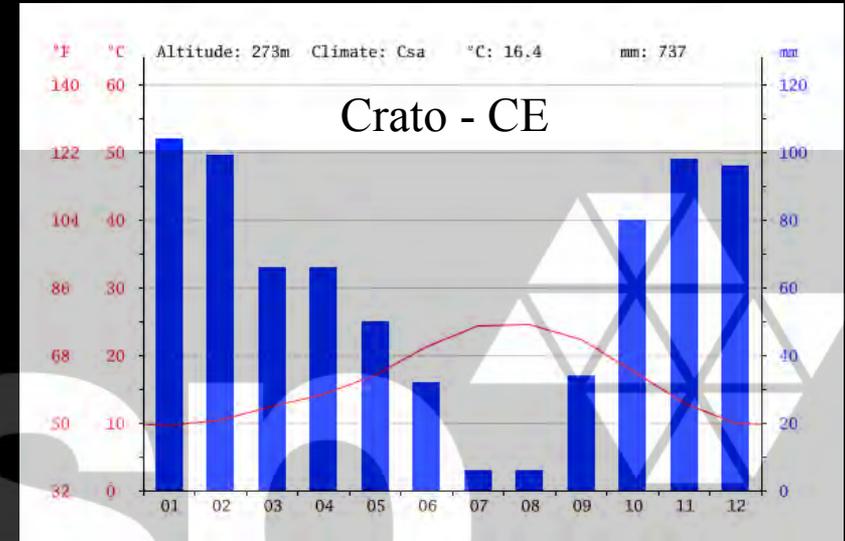
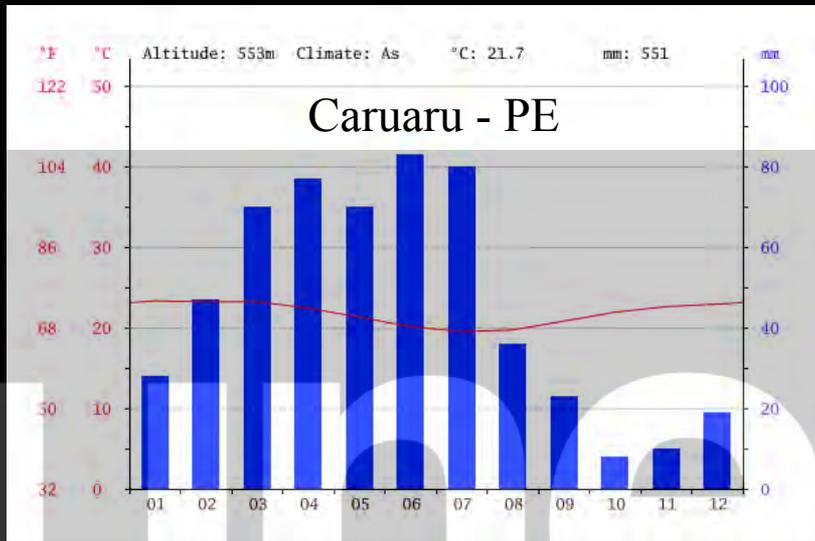
Forte sazonalidade – longos períodos de estiagem

Maior parte das espécies do estrato arbóreo são caducifólias

Maioria das espécies herbáceas são anuais



# Baixos níveis de precipitação e alta sazonalidade





unesp

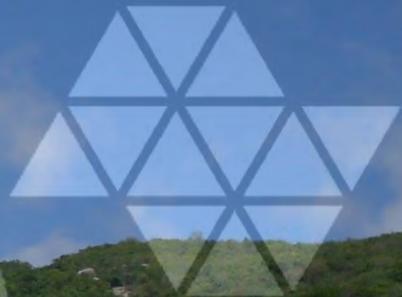




unesp



UPEL





Timesp







Manchas de vegetação de Caatinga distribuídas por outras regiões do país  
Vegetação sobre afloramentos rochosos de calcáreo  
Carste



Manchas de vegetação de Caatinga distribuídas por outras regiões do país  
Vegetação sobre afloramentos rochosos de calcáreo  
Carste



# **Manchas de vegetação de Caatinga distribuídas por outras regiões do país**

**Vegetação sobre afloramentos rochosos de calcáreo**

**Carste**



# Espécies possuem adaptações para armazenamento de água



# Espécies possuem adaptações para armazenamento de água



**Espécies possuem adaptações para armazenamento de água**  
**Vegetação esclerófila – órgãos vegetais rígidos**



# Cactaceae



# Cactaceae



# Cactaceae – diferentes interações ecológicas – polinização

Beija-flores

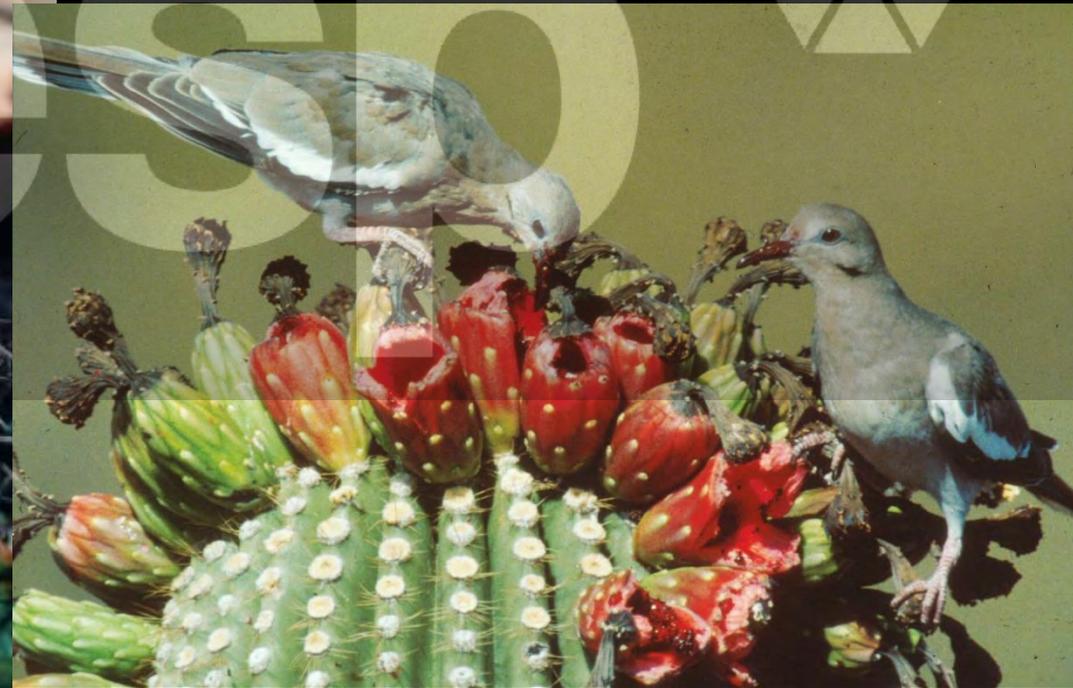


Mrcegos



# Cactaceae – diferentes interações ecológicas – dispersão de sementes

lagartos



Aves

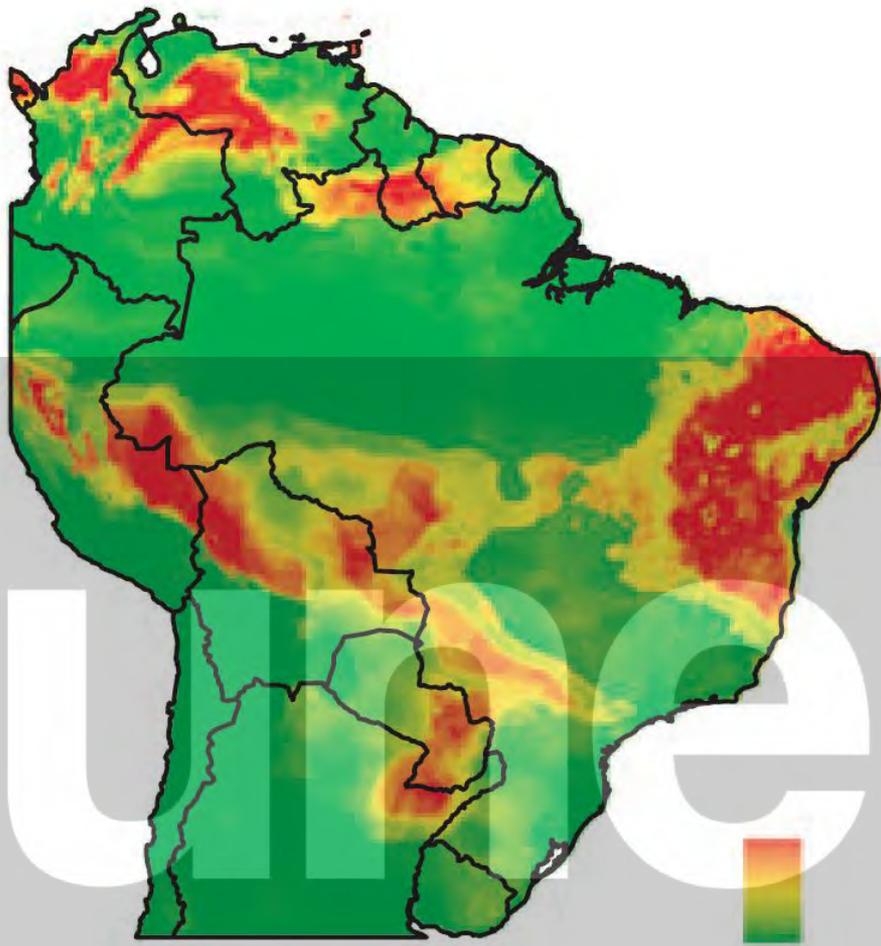
# Diversidade de plantas na Caatinga

Angiospermas:	4,320
Gimnospermas:	2
Pteridófitas:	25
Briófitas:	93

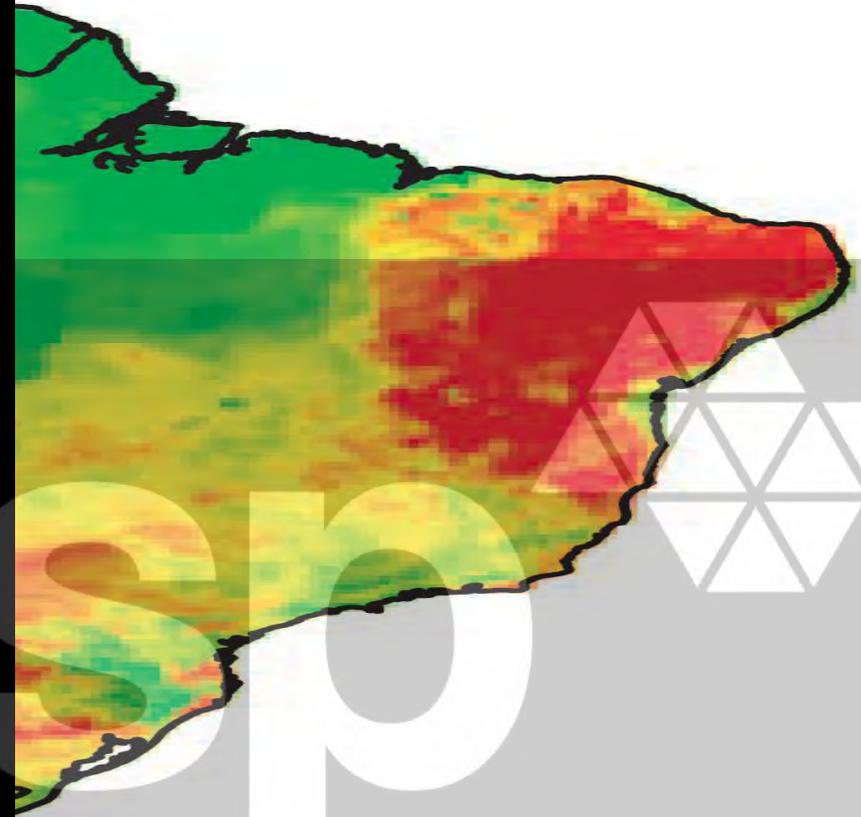
Baixo número de espécies  
Muitas espécies endêmicas



unesp



Último período glacial



Presente

Caatinga – domínio fitogeográfico estável  
Distribuição da vegetação foi pouco influenciada pelo último período glacial

# Cerrado

1,7 - 1,9 milhões Km<sup>2</sup>

Clima sazonal

Período chuvoso possui praticamente a mesma duração do período seco

Chuvas chegam a 1300 -1800 mm/ano

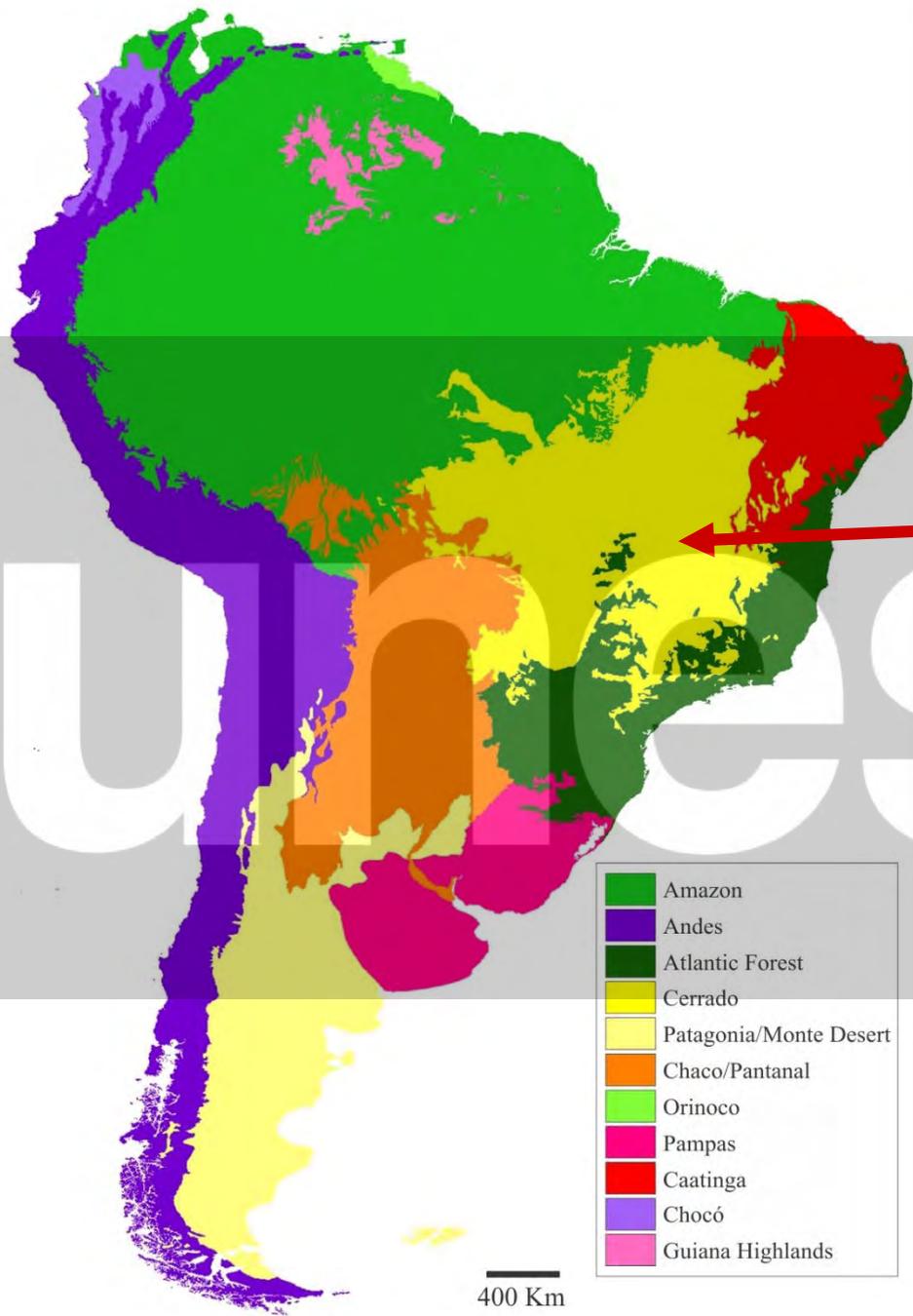
Baixa fertilidade dos solos

Altos níveis de alumínio

O fogo também possui papel importante na limitação do crescimento da vegetação



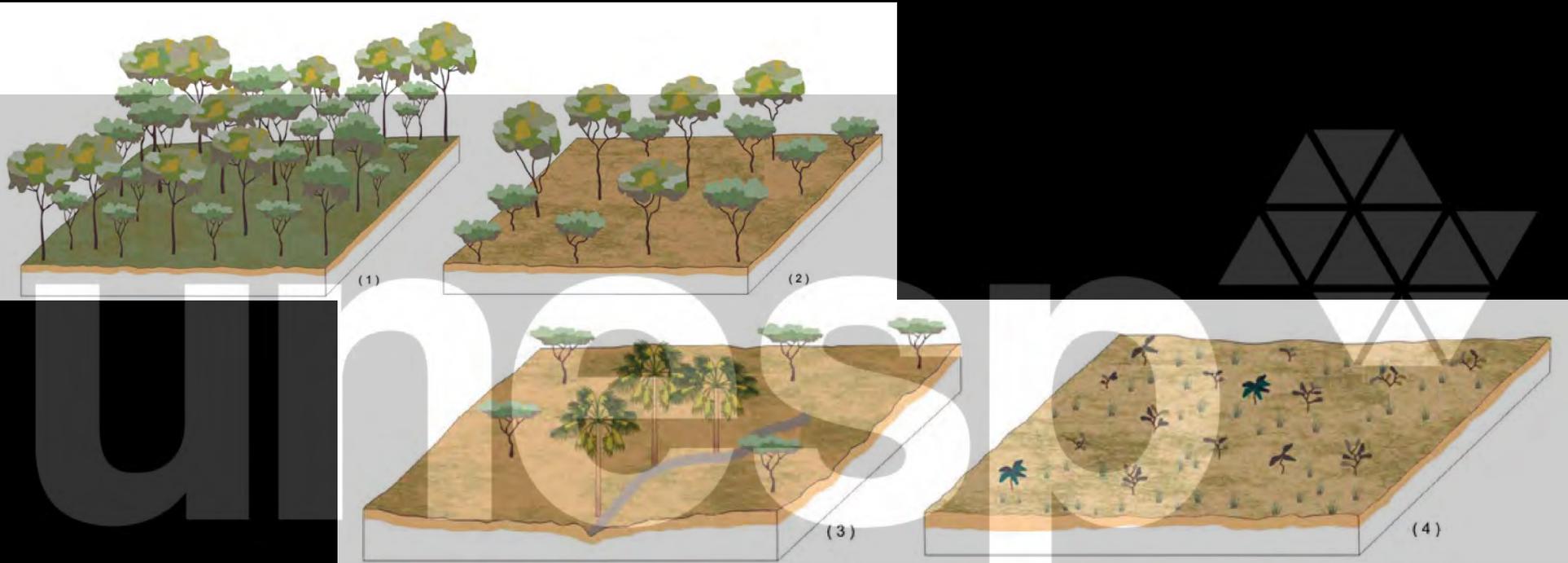
unesp



Cerrado

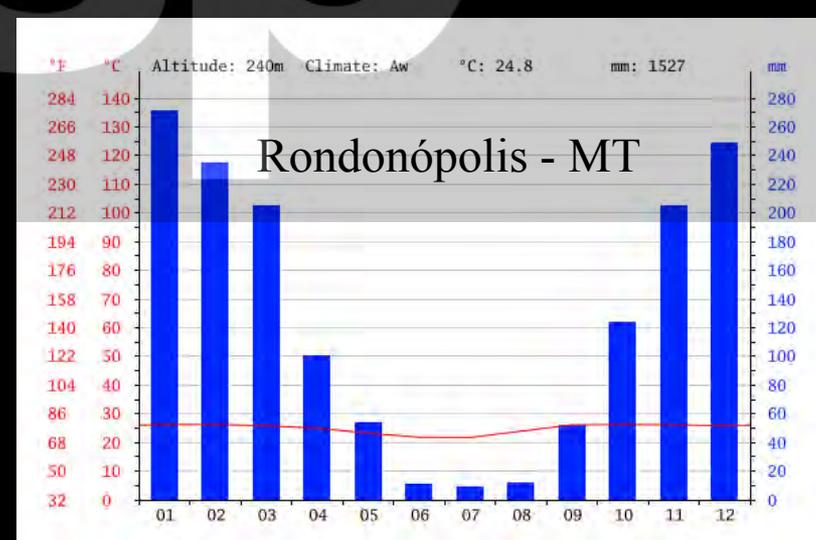
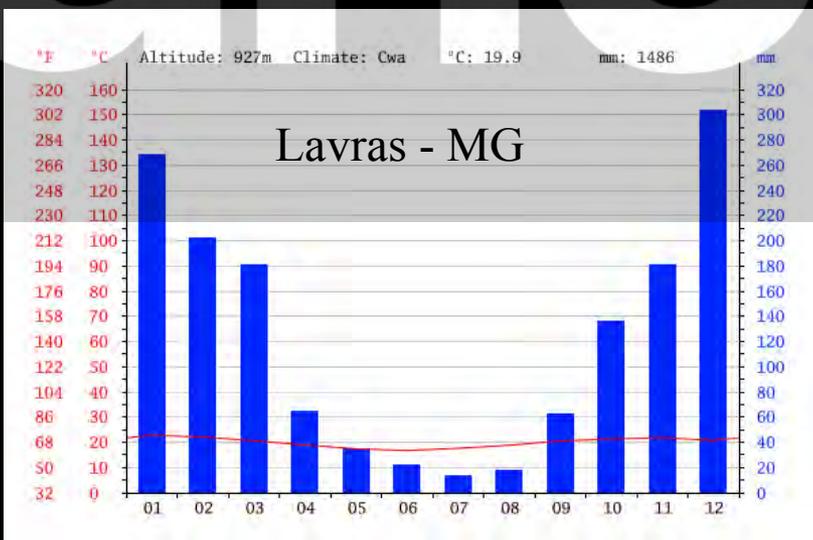
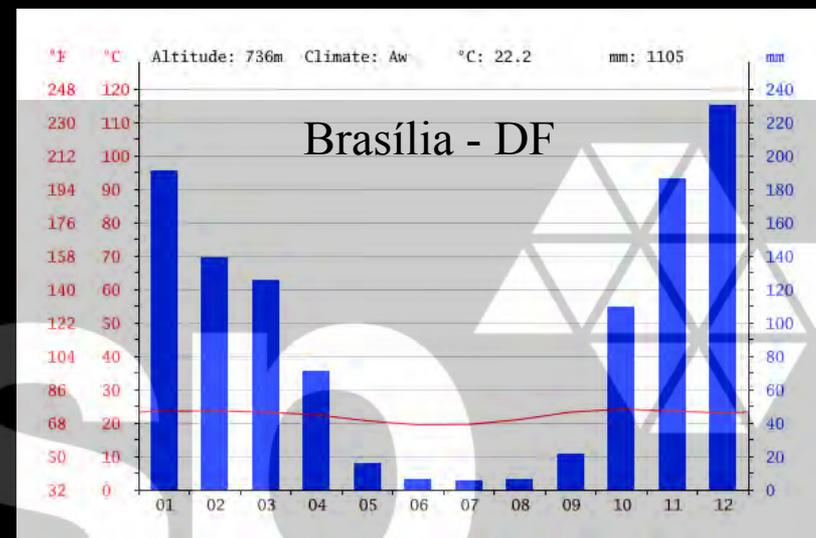
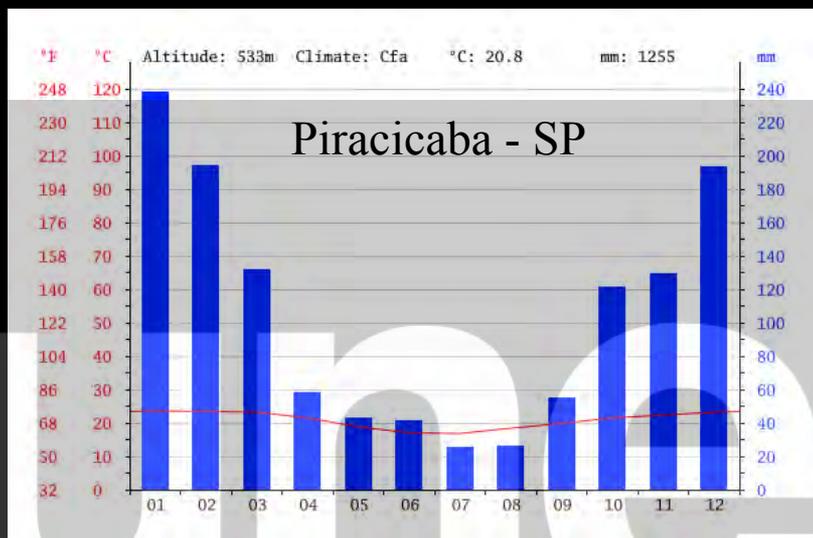


As fisionomias do Cerrado são influenciadas pelos níveis de fertilidade dos solos e pela ocorrência de incêndios

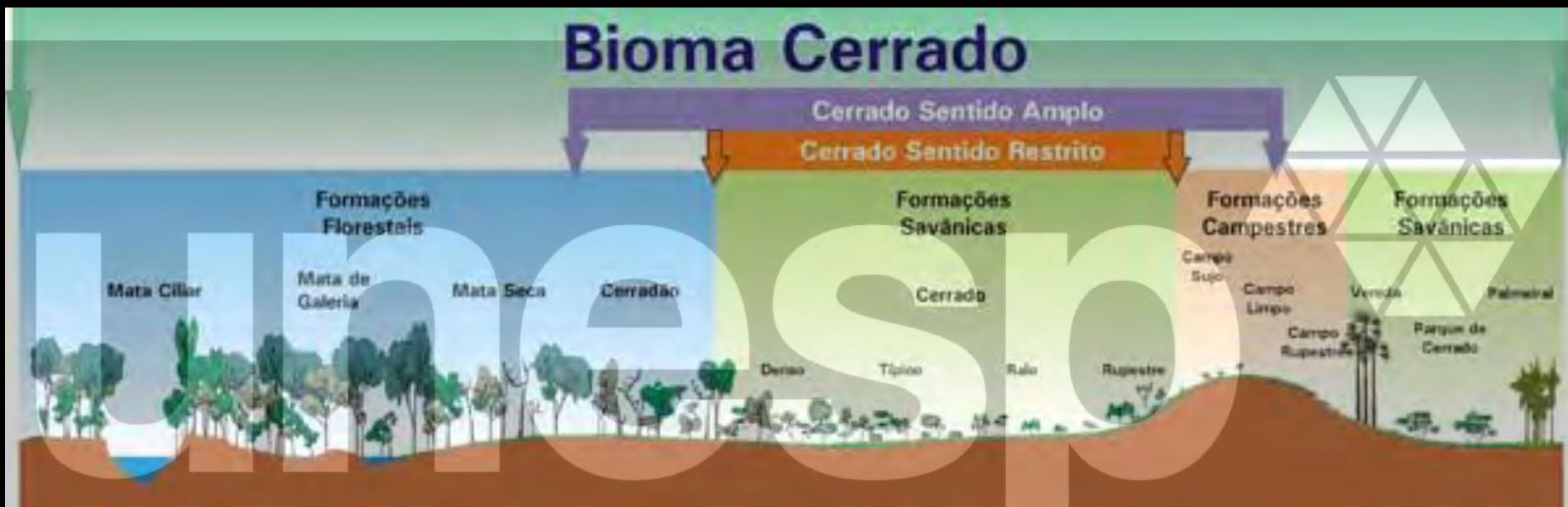


Baixos níveis de fertilidade  
Frequência de incêndios

A água não é um fator limitante para as espécies de Cerrado  
Considerando apenas o clima, seria esperada a ocorrência de florestas tropicais, e não savanas



A fertilidade dos solos e a frequência de incêndios vão determinar os tipos de fisionomias do Cerrado



Baixos níveis de fertilidade  
Frequência de incêndios

**Cerradão – fisionomia florestal**

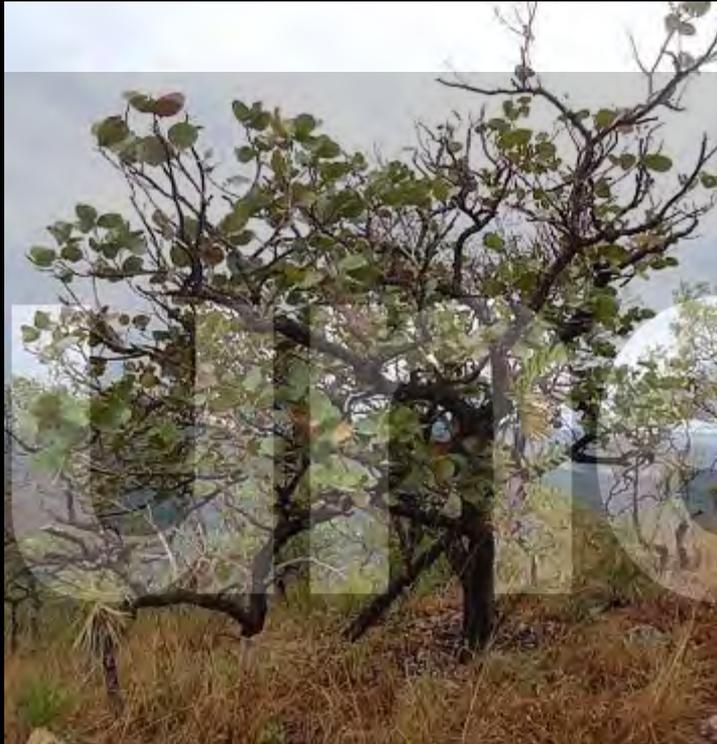
**Níveis de fertilidade maiores do que áreas abertas de Cerrado**

**Incêndios pouco frequentes**



Cerradão – fisionomia florestal

Fisionomias abertas de Cerrado e Cerradão compartilham as mesmas espécies



Jatobá – *Hymenaea stilbocarpa*

Indivíduos maiores em áreas de Cerradão

***Cerrado sensu strictu***

**Vegetação aberta – árvores de pequeno porte, arbustos e estrato herbáceo bem definidos**



# Campo Cerrado

Vegetação aberta – árvores de pequeno porte, arbustos e estrato herbáceo bem definidos



# Campo Cerrado

Vegetação aberta – árvores de pequeno porte, arbustos e estrato herbáceo bem definidos



# **Campo Sujo**

**Vegetação aberta – árvores de pequeno porte, arbustos e estrato herbáceo bem definidos**



# **Campo Limpo**

**Predomínio da vegetação herbácea, ausência de espécies arbóreas**

**Solos pouco férteis e incêndios frequentes**

unesp



# Incêndios controlam o acúmulo de biomassa



**Incêndios controlam a fisionomia do Cerrado**

**Incêndios frequentes favorecem a formação de fisionomias abertas**

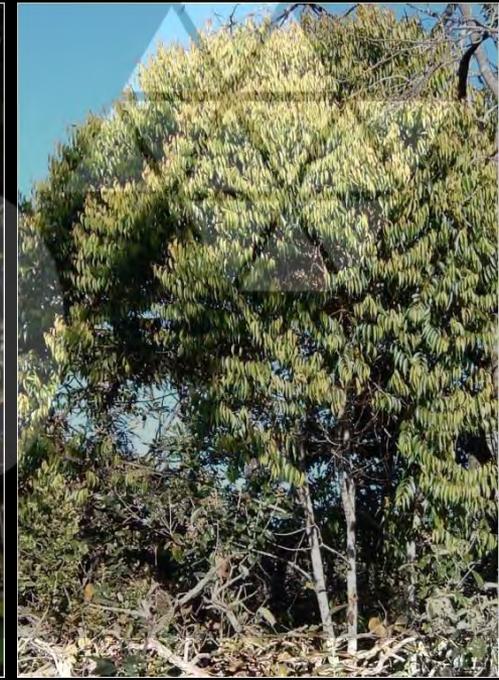


A esclerofilia observada no Cerrado não é devida a escassez de água,  
mas sim a alta incidência de luz

Espécies de Cerrado exibem adaptações para a proteção contra o fogo



*Miconia pohliana*, Cerrado



*Miconia cuspidata*, Floresta  
Atlântica

# Adaptações para a proteção contra incêndios

## Córtex espesso



# Adaptações para a proteção contra incêndios

## Acúmulo de bainhas foliares no caule



# Adaptações para a proteção contra incêndios

## Xylopodium – órgão caulinar subterrâneo

muitas outras são visivelmente ervas, mas

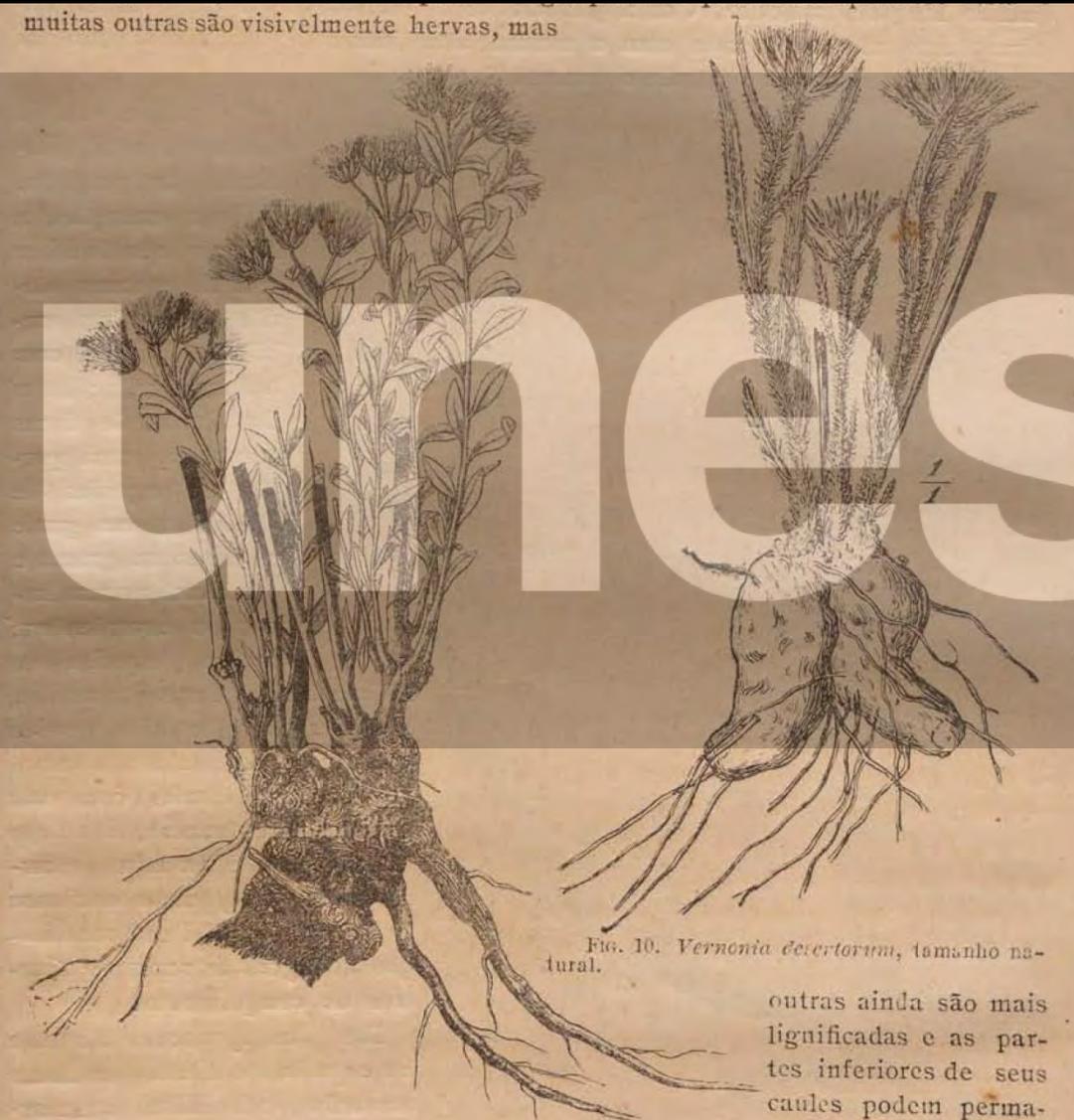
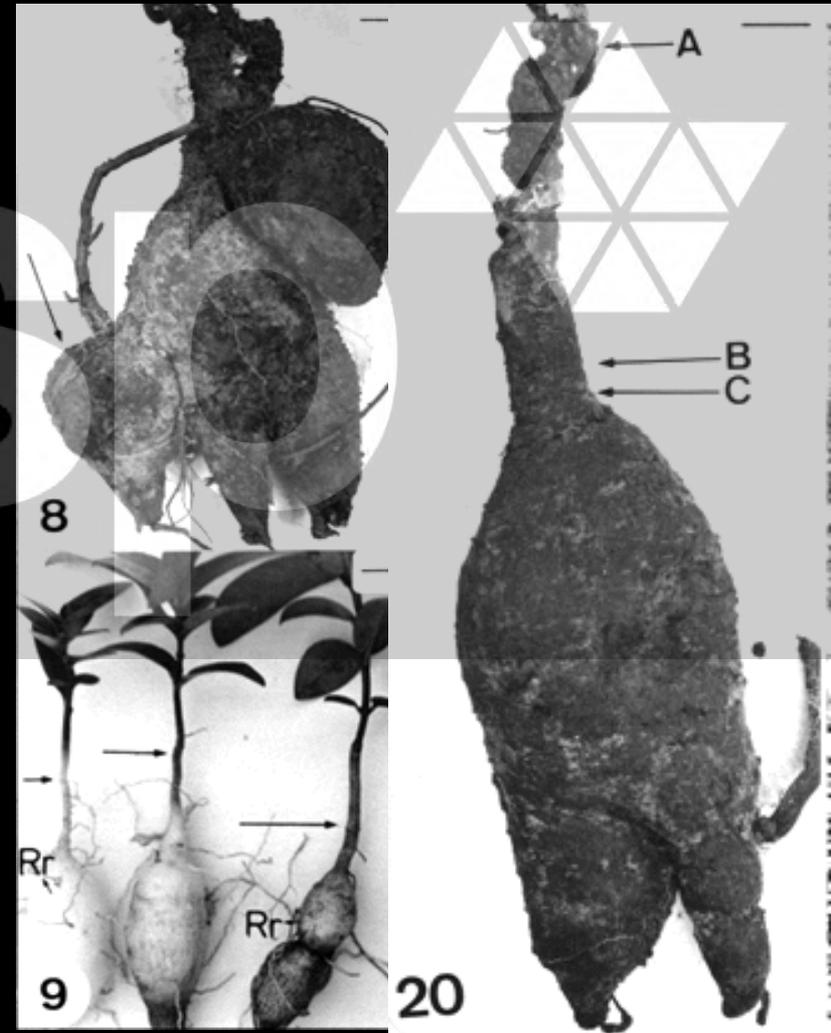
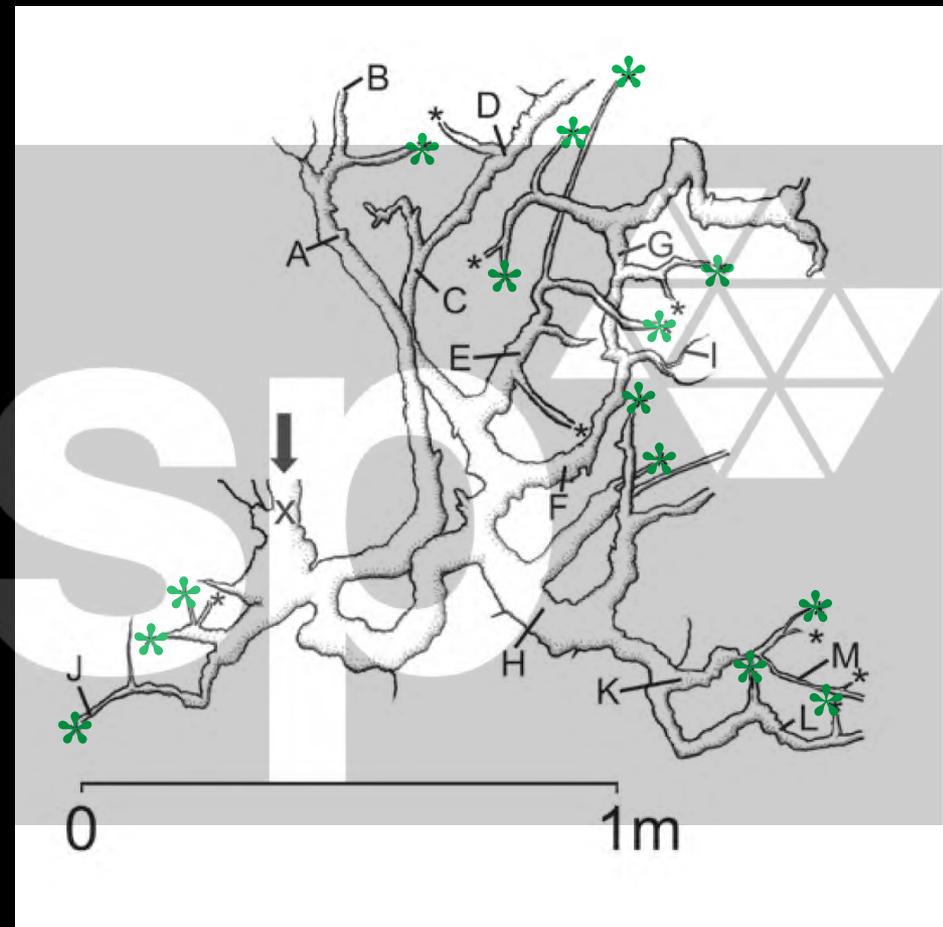
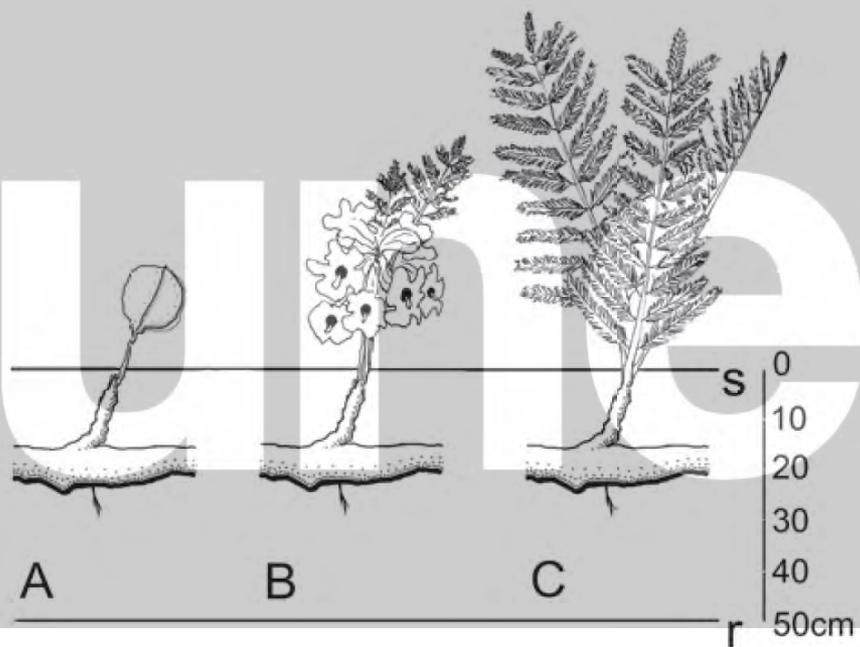


FIG. 10. *Vernonia desertorum*, tamanho natural.

outras ainda são mais lignificadas e as partes inferiores de seus caules podem perma-



# Árvores subterrâneas



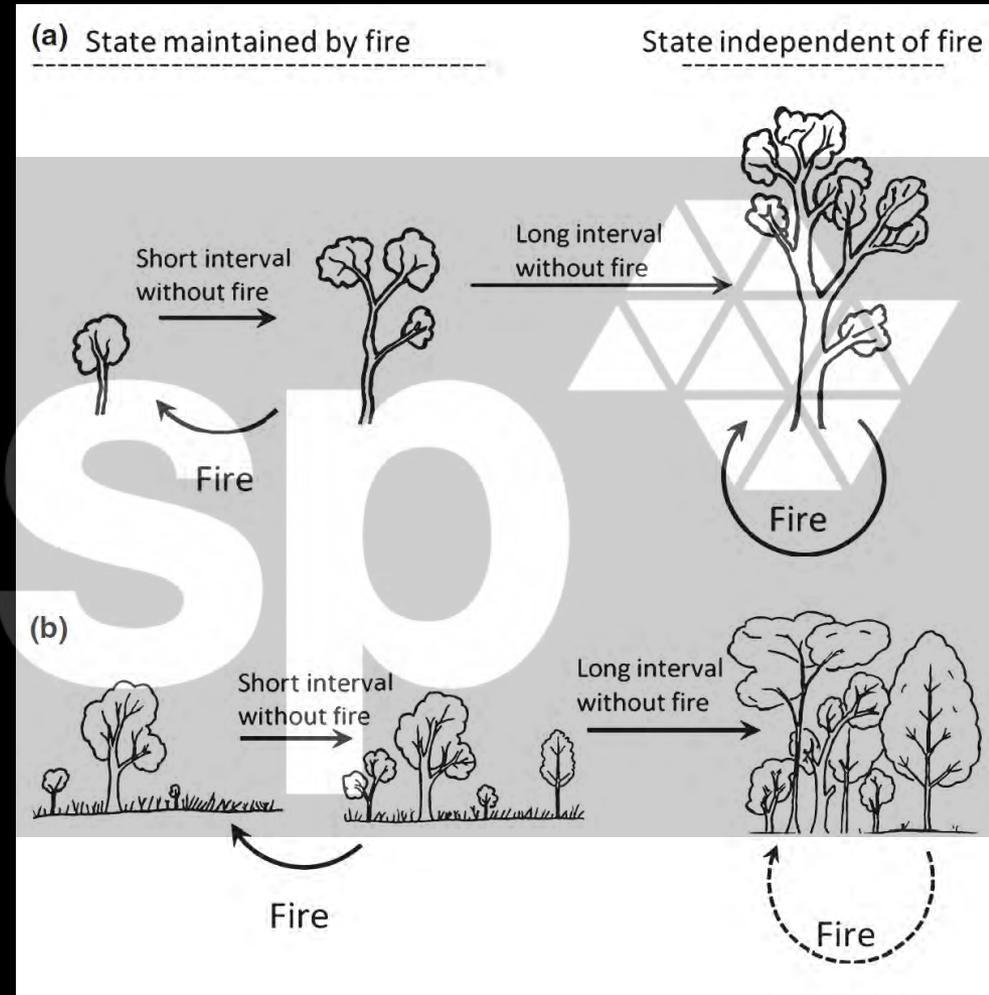
# Longevity of the Brazilian underground tree *Jacaranda decurrens* Cham.

RUY J.V. ALVES<sup>1</sup>, NÍLBER G. DA SILVA<sup>2</sup>, ALUÍSIO J. FERNANDES JÚNIOR<sup>2</sup>  
and ALESSANDRA R. GUIMARÃES<sup>2</sup>



Os incêndios moldam o porte das árvores  
Ramos curtos e retorcidos

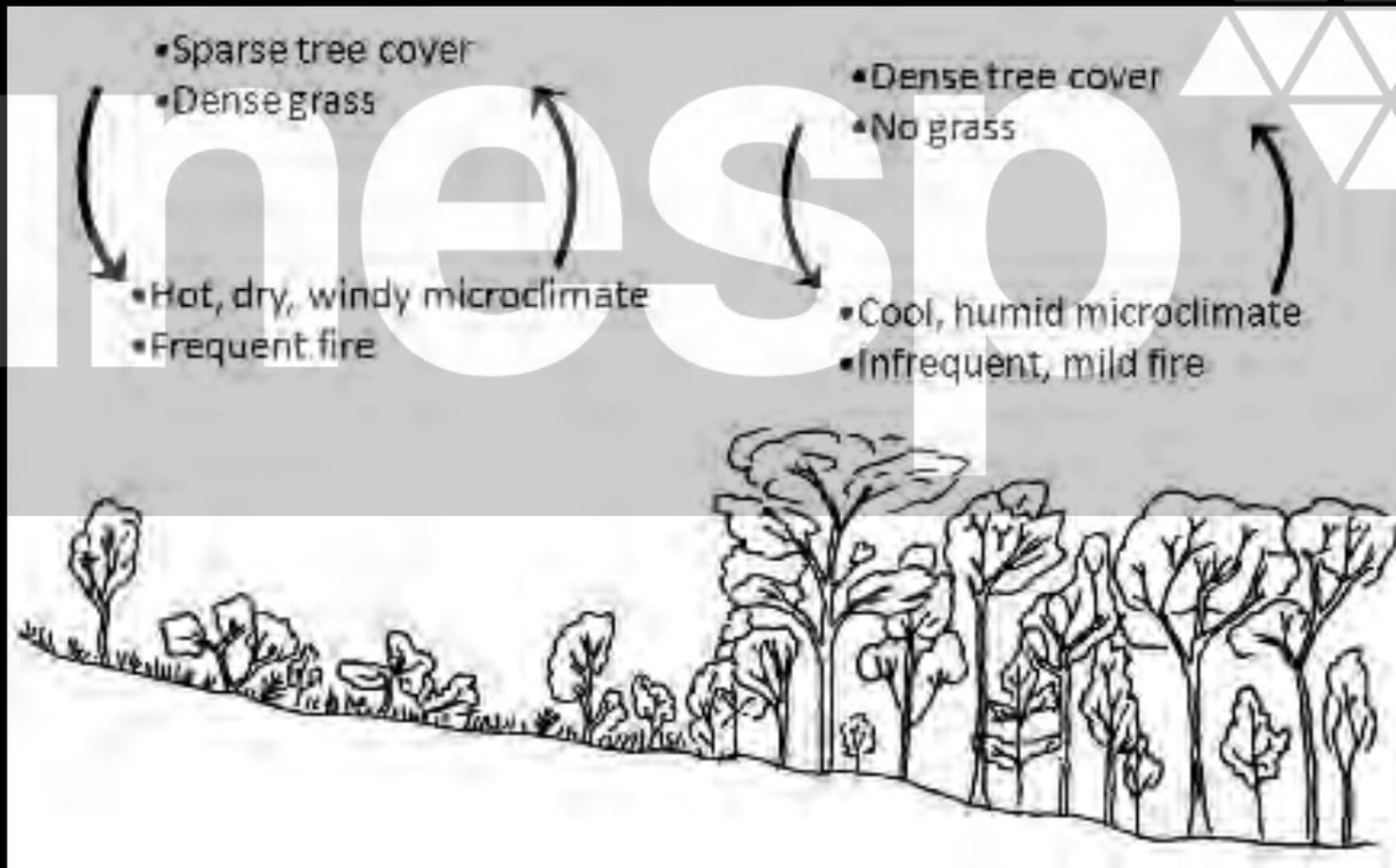
Os incêndios moldam a fisionomia da vegetação  
Florestas – vegetação aberta





Incêndios são potencializados com a presença de um estrato composto por gramíneas

Espécies inflamáveis



# Incêndios podem estimular a floração de diversas espécies





**Florestas de galeria e matas ciliares**

**Veredas – *Mauritia flexuosa***

# Campos estacionais brejosos

*Mauritia flexuosa* (espécie dominante)

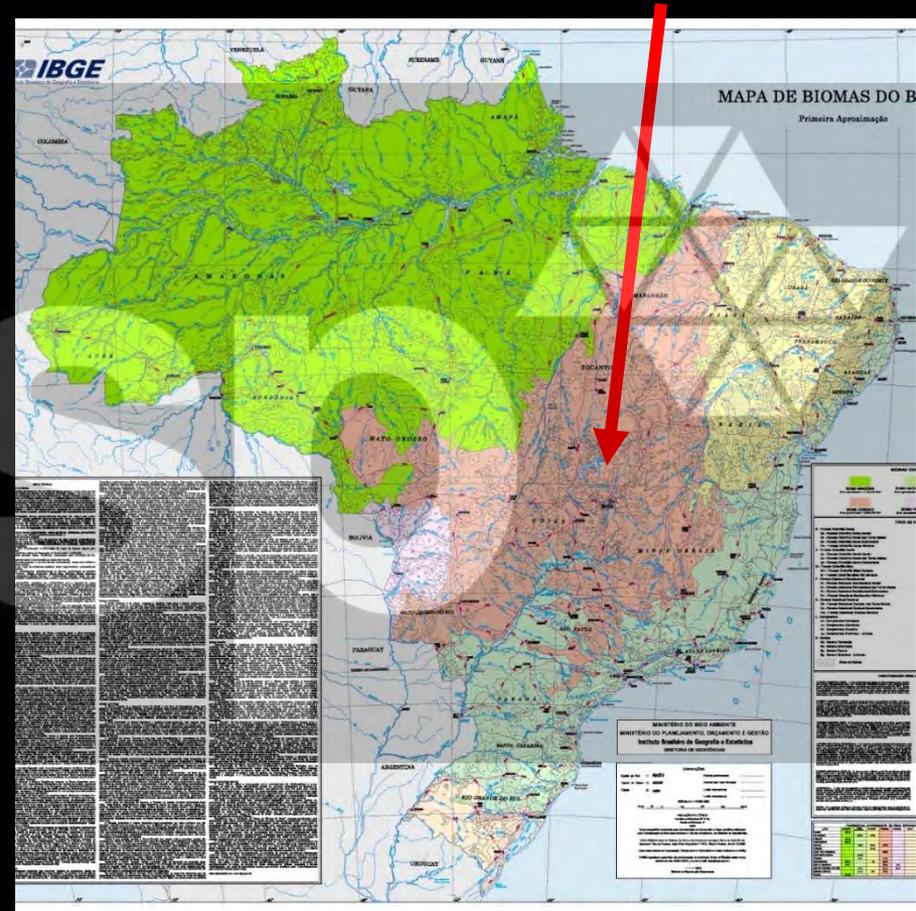


O Cerrado é cercado por vários domínios fitogeográficos distintos:

- Caatinga
- Floresta Amazônica
- Floresta Atlântica
- Chaco (Paraguai)

Diversas espécies de Cerrado possuem grupos ancestrais em domínios fitogeográficos adjacentes

Cerrado



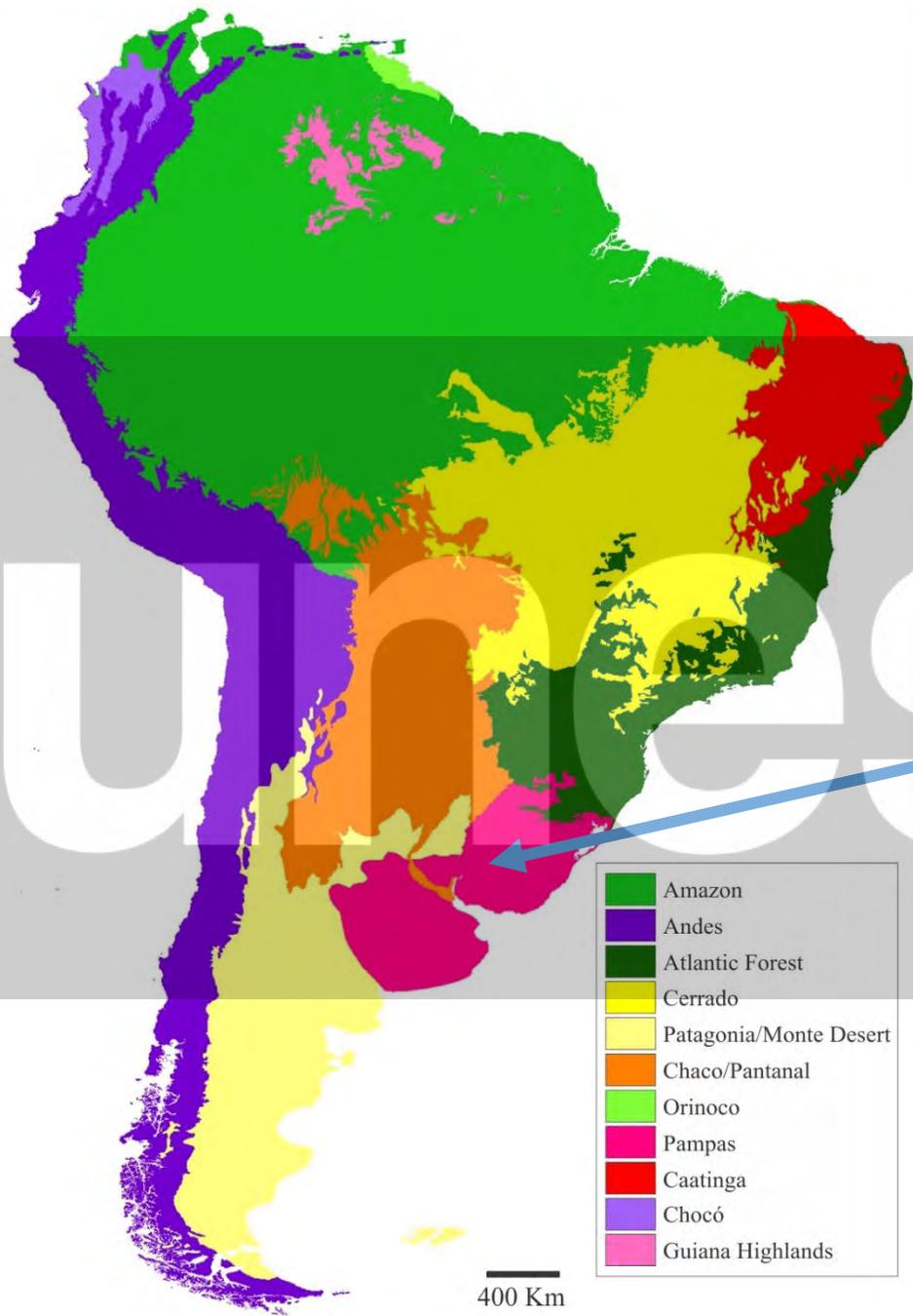
# Diversidade de plantas no Cerrado

Angiospermas:	11,384
Gimnospermas:	8
Pteridófitas:	245
Briófitas:	433

O Cerrado é a savana mais biodiversa do mundo  
Altos níveis de diversidade e endemismo

Hotspot de biodiversidade





Pampas



# Pampas

Argentina, Uruguai e Sul do Brasil

777,000 Km<sup>2</sup>

Planícies extensas

Pastagens naturais

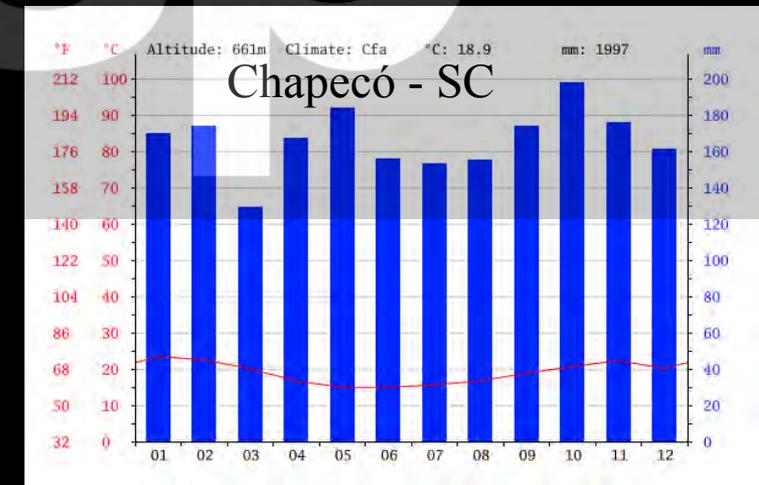
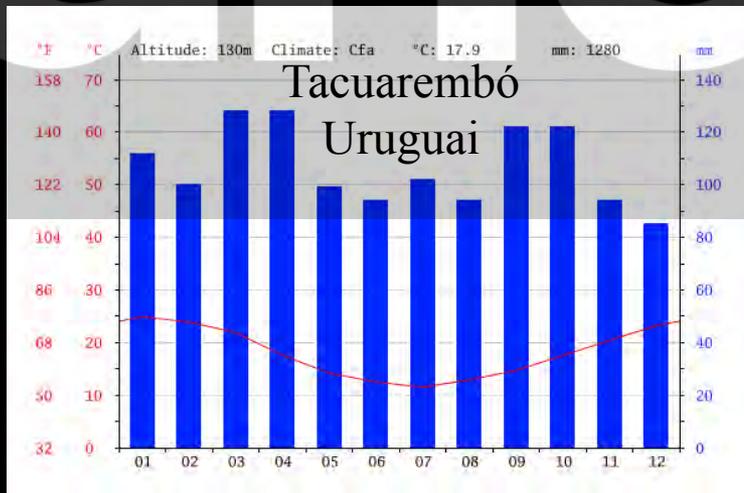
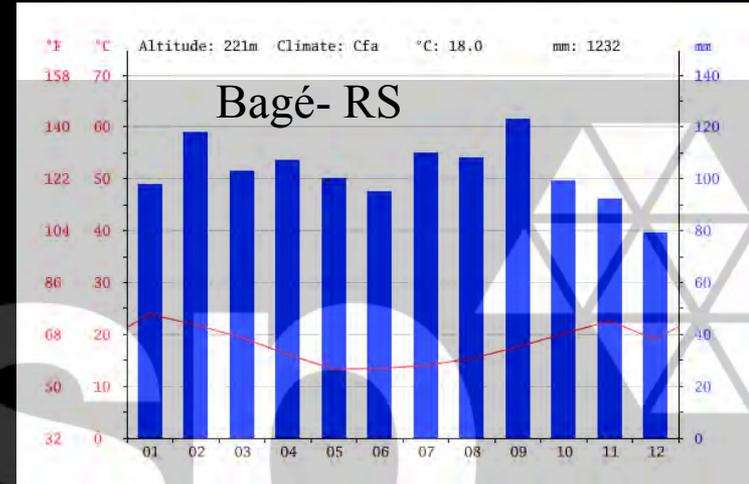
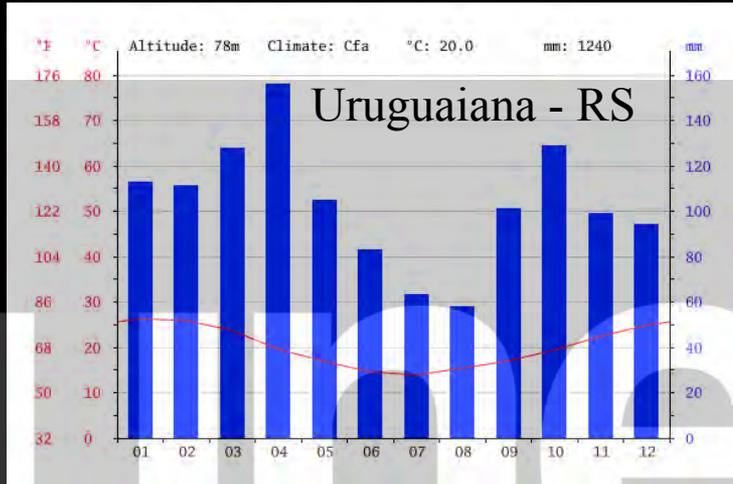


**A palavra Pampa em Guaraní significa “planície”**



# Pampas

Solos com fertilidade média e chuvas bem distribuídas ao longo do ano



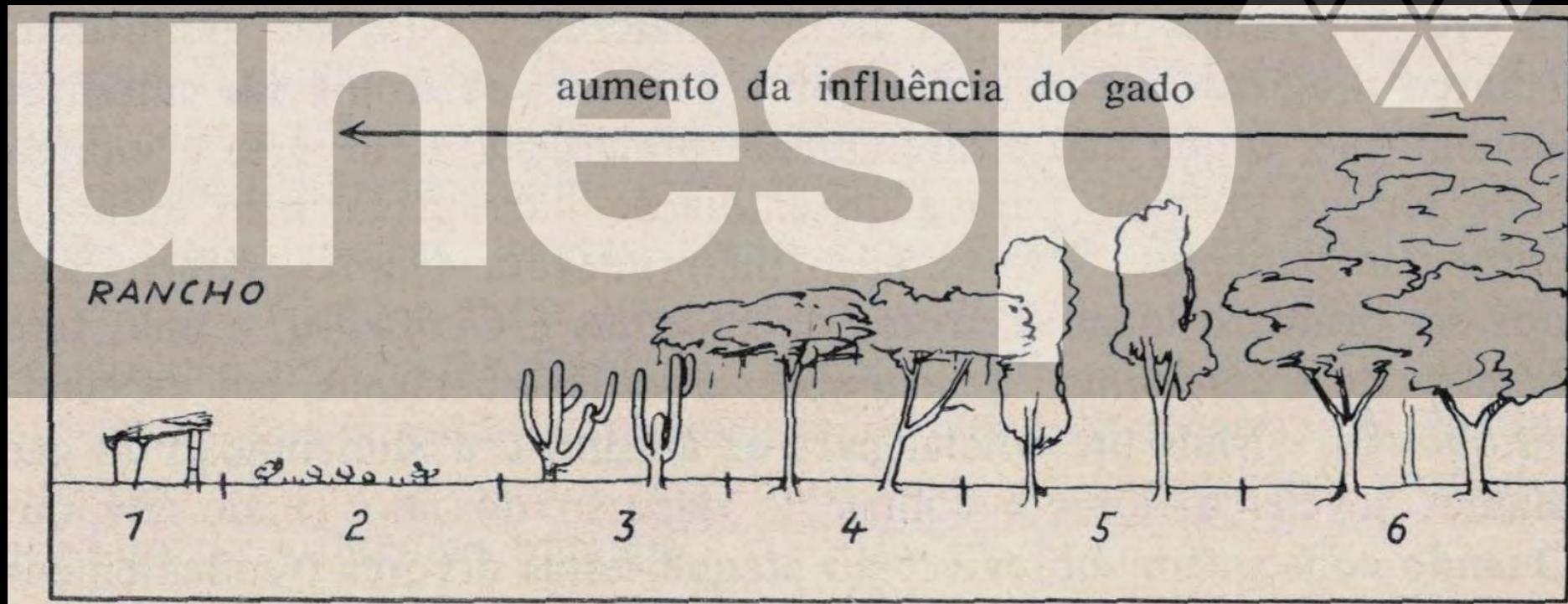
**As fisionomias abertas são mantidas através de duas forças principais:**

**Fogo e pressão de pastejo**



**As fisionomias abertas são mantidas através de duas forças principais:**

**Fogo e pressão de pastejo**



**Pressão de pastejo**

**Mantêm a fisionomia campestre**



**Pressão de pastejo**

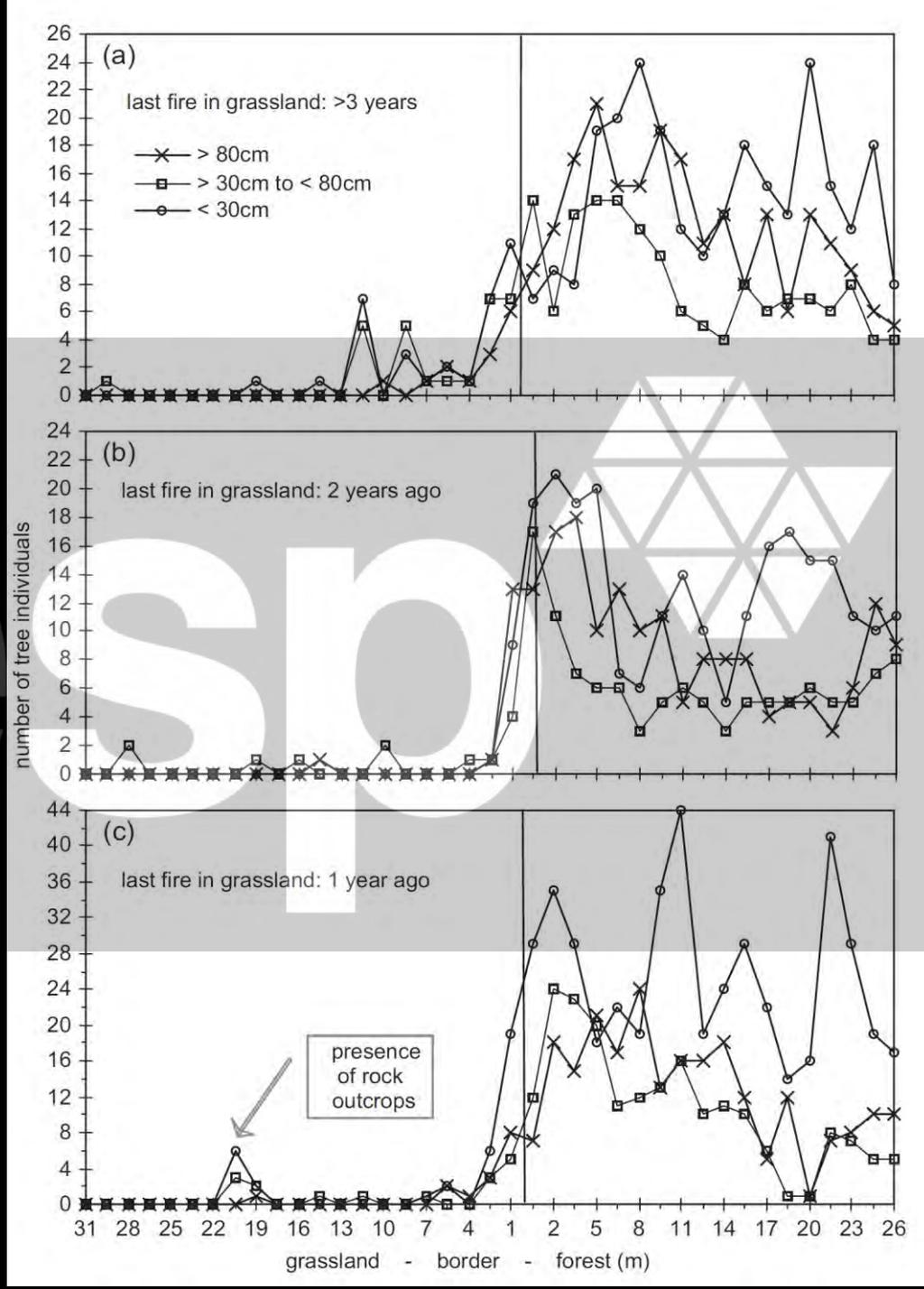
**Mantêm a fisionomia campestre**



# Incêndios mantêm a fisionomia campestre

Inibem a formação de florestas

une  
sp



**Em áreas protegidas do fogo e ausência de pastejo, fragmentos de florestas são mantidos**

**Tendência de avanço de florestas sobre os campos**

**Manchas de Floresta Ombrófila Mista**



**unesp**



**Em áreas protegidas do fogo e ausência de pastejo, fragmentos de florestas são mantidos**

**Tendência de avanço de florestas sobre os campos**



# **Pampas**

**Áreas dominadas por gramíneas e pequenos arbustos**  
**Predomínio de fisionomias abertas**



# Os Pampas possuem diferentes ecótonos

**Regiões de transição entre diferentes tipos de vegetação**

**Ecótono Pampas – Floresta Atlântica (Floresta Ombrófila Mista)**



# Os Pampas possuem diferentes ecótonos

**Regiões de transição entre diferentes tipos de vegetação**

**Ecótono Pampas – Deserto da Patagônia**





**Os Pampas possuem diferentes ecótonos**

**Regiões de transição entre diferentes tipos de vegetação**

**Ecótono Pampas – Espinal**

# Diversidade de plantas herbáceas - Cactaceae



# Diversidade de plantas herbáceas - Iridaceae



# Diversidade de plantas herbáceas



Iridaceae



Convolvulaceae



Fabaceae

**Elevada  
diversidade de  
espécies de  
gramíneas**



# Diversidade de plantas nos Pampas

Angiospermas:	1,345
Gimnospermas:	1
Pteridófitas:	5
Briófitas:	107

Elevada diversidade de espécies herbáceas:

- Asteraceae: 600
- Poaceae: 500
- Fabaceae: 250
- Cyperaceae: 180

